ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK

UND

VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

Herausgeber:

A. Baumgartner,

ordentlicher Professor an der k. k. Universität zu Wien.

Erster Band.

Mit Kupfertafeln.

Wien, 1832.

Verlag von J. G. Heubner.

Gedruckt
bei A. Strauss's sel. Witwe.

Vorwort.

Naturwissenschaften, die ihren Stoff aus der Erfahrung schöpfen, bedürfen mehr als irgend ein anderer wissenschaftlicher Zweig einer Zeitschrift, welche die Resultate der Forschungen der Gelehrten zur allgemeinen Kenntniss bringt; denn nirgends ist das Zusammenwirken mehrerer Kräfte nothwendiger, gegenseitige Unterstützung erspriesslicher und eine strenge Controlle unerlässlicher, als bei empirischen Untersuchungen, und doch gibt es so wenige Corporationen, bei denen eine Concentration der geistigen Kräfte und der physischen Mittel möglich ist, wie sie die Cultur solcher Zweige des menschlichen Wissens fordert, die nur durch fleissiges Beobachten und Experimentiren gedeihen. Der einzelne, isolirt dastehende, wenn auch wie

immer thätige Forscher kann nur in der schnellen Mittheilung der Resultate Anderer einen Ersatz für den Mangel einer unmittelbaren Verbindung unter den verschiedenen Mitbürgern im Reiche der Naturwissenschaften finden, und nur Journale können den physischen Raum, der sie von einander trennt, vermindern und mehrere Augen auf denselben Gegenstand leiten, damit derselbe allseitig besehen, erforscht und dem für das wissenschaftliche Gebiet Gewonnenen einverleibt werde. Endlich ist der Nutzen der Naturwissenschaften heut zu Tage so allgemein anerkannt und das Studium derselben so allgemein verbreitet, dass auch für jene gesorgt werden muss, die blos als Consumenten, nicht als Producenten anzusehen sind, und die, wie bei Erzeugnissen der Künste und des Gewerbfleisses, auch die wissenschaftliche Production in dem Masse befördern, als sie fleissig zugreifen. Dass aber eine schnelle Bekanntmachung der wissenschaftlichen Neuigkeiten nicht durch Hand- und Lehrbücher, sondern nur durch Zeitschriften möglich sei, bedarf wohl keines Beweises. Diese Ansichten bestimmten mich, in Verbindung mit Hrn. Professor von *Ettingshausen* im Jahre 1826 die Herausgabe einer Zeitschrift zu unternehmen, die zwar

hauptsächlich für Physik bestimmt war, aber auch die Mathematik in ihr Gebiet aufnehmen sollte, um auch zur grösseren Verbreitung dieser Wissenschaft etwas beizutragen, die ungeachtet ihrer inneren Kraft und wissenschaftlichen Vortrefflichkeit doch ein eigenes Journal nicht erhalten zu können, und daher eines Geleites zu bedürfen schien. Allein der Erfolg entsprach den Erwartungen nicht, weil die Zahl der mathematischen Leser geringer ausfiel als die derjenigen, welche sich durch die mathematische Formelsprache zurückschrecken liessen. Darum tritt die Physik nun, nachdem zehn Bände der physikalisch-mathematischen Zeitschrift vollendet sind, in den alleinigen Besitz dieser Blätter und theilt dieselben nur mit anderen ihr mehr verwandten Zweigen, wie z. B. Chemie, Mineralogie, Geognosie etc. Die einzelnen Hefte dieser Zeitschrift erscheinen wie bisher in ungezwungener Folge, enthalten aber statt 8 wie vorher, nur 6 Bogen, um schneller auf einander folgen und die neuesten Producte des literarischen Fleisses schneller zur öffentlichen Kenntniss bringen zu können. Dieser Volumenverminderung steht auch eine entsprechende Herabsetzung des Preises zur Seite und es ist alles darauf berechnet, dass bei

dieser neuen Einrichtung der Leser möglichst gewinne und jene, welche der Redaction ihre Arbeiten anvertrauen (und sie wünscht, dass es deren recht viele Tüchtige geben möge) ihr Werk bald möglichst verbreitet sehen.

Der Herausgeber.

ZEITSCHRIFT
FÜR
PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.
Versuch einer empirischen Classification der näheren Bestandtheile organischer Reste;

von

Med. Dr. Ritter *von Holger*.

Erste Abtheilung.

Jedermann, der sich mit Analysen organischer Reste beschäftigen will, wird entweder sogleich dadurch abgeschreckt, oder doch in dem Fortgange seiner Arbeit bedeutend aufgehalten und kann eine zutrauenswürdige Genauigkeit seiner Untersuchung nur selten erreichen, dass die Charactere jener näheren Bestandtheile, von welchen die chemischen Compendien angefüllt sind, sich nicht mit Verlässlichkeit und logischer Schärfe angegeben finden. Man erkennt wohl irgend einen Körper als näheren Bestandtheil an, weil man ihm einen eigenen Namen gibt; wenn es sich aber um die Eigenschaften handelt, welche ihm diese selbstständige Existenz vindiciren sollen, so fehlt es nicht an widersprechenden Angaben, oder es werden Eigenschaften angegeben, die sich durch Versuche nur selten nachweisen lassen, auch stellt man Gattungscharactere auf, die dem grössten Theile der Arten nicht zukommen. — Die Sucht, neue nähere Bestandtheile organischer Körper zu entdecken (was im Vorbeigehen gesagt, wenn man nur mit Anwendung starker Reagentien, besonders des Kali, der Säuren, nicht zu gewissenhaft ist, und die Wär-

me beim Abdampfen nicht zu sehr mässigt, keine schwere Arbeit seyn wird), hat den Begriff von Gattung und Art in der organischen Chemie fast gänzlich verwischt. Wird diesem Übel nicht kräftig gesteuert, so kommt es am Ende noch dahin, dass man gar keine brauchbare organische Analyse mehr wird machen können. Denn wenn man unter den Bestandtheilen eine gelbe Materie, eine grüne Materie, eine thierische Materie angezeigt findet, oder wenn jede Rinde und Wurzel ein Paar eigenthümliche Säuren oder Basen enthalten soll, so sind solche Arbeiten keines Dankes werth. Wenn ja die organische Chemie jemals eine wissenschaftliche Gestalt bekommen soll, so muss eine Anzahl von fest bestimmten näheren Bestandtheilen mit deutlichem Character ausgewiesen werden, auf welche man die zusammengesetzten Körper zurückführen muss, und was nach dieser Weise sich nicht fügen will, muss man lieber aufrichtig als vor der Hand noch unbekannt einführen, als es durch einen neuen Namen mit in die Reihe der näheren Bestandtheile stellen und dadurch die Verwirrung immer grösser machen. Zu dem Ende ist nichts nöthiger, als eine unbefangene, auf viele Versuche gegründete Sichtung der näheren Bestandtheile, eine klare verlässliche Angabe ihrer unterscheidenden Charactere, eine Darstellung der Charactere der einzelnen Arten, und Angabe der abweichenden Eigenschaften, welche diese Körper zeigen, wenn sie nicht ganz rein sind. Denn es ist sehr wahrscheinlich, dass viele neue nähere Bestandtheile uns schon längst bekannt, aber noch verunreinigt sind. Ausserdem müssen auch die Processe, wodurch man solche nähere Bestandtheile darstellt, genauer studirt werden, um zu sehen, ob nicht mancher von diesen blos Educt sey.

Dass nun diese Arbeit im wahren Sinne ein Riesenwerk sey, welches nur durch irgend eine gelehrte Akademie nach mehrjähriger Anstrengung zu Stande gebracht werden könne, ist leicht einzusehen. Diess schliesst aber nicht aus, dass nicht der Einzelne Beiträge dazu liefere, die gleichwohl von einigem Nutzen seyn können, wenn man sie nur nicht als entscheidende unwandelbare Gesetze, sondern als Versuche, die einer weiteren Bestätigung bedürfen und nur zum vorläufigen Gebrauche dienen können, ansieht.

Als solche unvollendete Versuche sehe ich nun diejenigen an, die im Folgenden von mir bekannt gemacht werden sollen, und bitte den Leser sich folgende Grundsätze, die mir bei der Ausarbeitung vor Augen schwebten, bei Beurtheilung derselben, stets gegenwärtig zu halten.

Ich habe jede philosophische Classification der näheren Bestandtheile vor der Hand bei Seite gesetzt, welche nämlich vom Princip der Polarität, dem einzigen allgemeingiltigen in der Naturkunde, ausgehen müsste, und mich an die empirische, als das Dringendste gehalten. Ich versuchte nämlich nach solchen Kennzeichen zu reihen, damit der Analytiker darnach trennen und gut unterscheiden könne; zu dem Ende musste ich als obersten Eintheilungsgrund die Auflöslichkeit im Wasser und Alkohol annehmen, denn diess sind die Körper, die bei jeder derlei Analyse angewendet werden müssen. Wir müssen als Regel gelten lassen, dass die näheren Bestandtheile durch Behandlung mit Wasser oder Alkohol, welche beide nicht bis zur Siedhitze erwärmt werden dürfen, nicht verändert werden; weil sonst gar keine Analyse organischer Reste möglich wäre. Ein anderes gilt von den Säuren und Alkalien; diese können nur zur Bildung der Unterabthei-

lungen dienen, da sie nur ausnahmsweise bei längerer Einwirkung, besonders unter Anwendung der Wärme, organische Körper nicht verändern.

Andere Reagentien habe ich zur Bildung der Gattungscharactere benützt und mich nur auf eine kleine Anzahl derselben beschränkt, um wo möglich eine vergleichende Übersicht ihrer Wirkungen, wenigstens auf die Körper Einer Classe oder Ordnung, zu erhalten, wobei ich jedoch alles, was mir zweifelhaft war, selbst versucht habe.

So viel es mir möglich war, habe ich auch überall die Weisen angegeben, welche mir die besten schienen, die Bestandtheile von jenen, mit welchen sie am gewöhnlichsten vorkommen, rein zu trennen. Auch habe ich gesucht, scharf bestimmte Gattungscharactere aufzustellen, als worauf der Werth dieser Arbeit hauptsächlich beruht.

Ich habe mich blos auf die Gattungen beschränkt und die Arten vor der Hand ganz übergangen, weil zu ihrer Sichtung gewiss die Kraft eines Einzelnen unzureichend ist, indem noch viel zu wenig Daten zur Beurtheilung vorliegen, ob sie alle und welche von ihnen selbstständige Arten, oder welche blosse Verunreinigungen anderer Arten seyen.

Übergangen habe ich nur solche Körper, bei welchen ich mir aus den vorliegenden Daten durchaus noch kein Urtheil erlauben durfte, was sie eigentlich seien, und dann jene, welche bisher nur als Producte einer weiteren Zerlegung der organischen Reste angenommen werden können und sonach keine näheren Bestandtheile sind.

Einen logischen Fehler musste ich jedoch, durch den gegenwärtigen Zustand der organischen Chemie gezwungen, begehen; die Alkoloide nämlich und die ihnen nahe kommenden krystallisirten näheren Bestandtheile sind oh-

ne Zweifel nur Arten, ihre Gattung ist aber noch nicht gefunden, und ohne mich in das Reich der Hypothesen zu sehr zu verlieren, konnte ich keine annehmen; es finden sich also die wichtigsten von ihnen, bis weitere Erfahrungen anders entscheiden, als Gattungen angeführt.

Es scheint mir nämlich ein Körper, der nur in einer Pflanzenspecies vorkommt und deren specifischen Character ausmacht, nicht als Gattung angesehen werden zu können, sondern nur jener, der in den verschiedenartigsten organischen Resten aufgefunden wird, z. B. Eiweissstoff, Gummi. Daher zweifle ich auch nicht, dass meine Eintheilung noch bedeutende Verbesserungen erfahren muss, um ganz brauchbar zu werden.

Die Classen sind nach der Auflöslichkeit im Wasser gebildet, nämlich:

I. In kaltem Wasser auflösliche Körper.
II. In kaltem Wasser nur anschwellende, nicht auflösliche.
III. In kaltem Wasser unlösliche, in heissem lösliche.
IV. In kaltem und heissem Wasser unlösliche.

Kalt nenne ich das Wasser, welches die Temperatur des Atmosphäre hat, heiss jenes, welches durch Dämpfe des kochenden Wassers so weit erhitzt ist, dass es nicht selbst zum Kochen kommt.

Gleicherweise sind die Ordnungen nach der Auflöslichkeit in Alkohol von 0.830 s. G. bestimmt; wo stärkerer Alkohol angewendet wurde, ist es jederzeit ausdrücklich angegeben, und wo noch weitere Abtheilungen nöthig waren, da wurde die Auflöslichkeit in Äther, Säuren und Alkalien berücksichtiget.

Noch ist zu bemerken, dass, wenn der Azotgehalt einiger Körper als Character aufgestellt wird, diess darauf

beruhet, dass azothältige Körper beim Verbrennen so auffallend eigenthümliche Erscheinungen zeigen, dass sie von azotfreien hinreichend unterschieden werden können.

Erste Classe. In kaltem Wasser auflöslich.

I. Ordnung. In Alkohol und Äther unlöslich.

1. *Die wässerige Auflösung wird durch Alkohol gefällt.*

A. Geschmacklos, unkrystallisirbar.

a. Azotfrei.

1. *Vegetabilisches Gummi, Pflanzengummi*, glänzend, spröde, mit muschligem Bruche, durchscheinend, in Wasser in jedem Verhältnisse zu einer klebrigen Flüssigkeit, *Schleim*, auflöslich, der eingetrocknet das unveränderte Gummi wieder darstellt.

Es ist auch in ätherischen und fetten Öhlen unlöslich. Farbenlos oder blos gelblich, ausser wenn es unrein ist, kommt es in vielen Pflanzentheilen vor, oder schwitzt auf ihrer Oberfläche aus und wird allzeit gewonnen, indem man es durch Wasser auszieht und dann durch Alkohol fällt, und dieses Fällen allenfalls zur grösseren Reinigung wiederholt. Durch dieses Fällen durch Alkohol kann es fast von allen anderen näheren Bestandtheilen leicht unterschieden und getrennt werden.

Das Macin wird aus der Muscatblüthe gewonnen, wenn sie mit kochendem Alkohol und Äther erschöpft ist und dann im *Papinischen* Topfe mit Wasser ausgekocht und aus der Abkochung das Macin durch Alkohol gefällt wird. Es ist nach seinem äusseren Ansehen ganz dem Gummi ähnlich, auch gleichet die wässerige Auflösung desselben ganz der Gummilösung. Ich kann es daher nicht als eigenes Genus, sondern nur als Gummispecies aufführen. Es unterscheidet sich von den anderen

Gummispecies dadurch, dass seine Auflösung durch Jodtinctur **blutroth** gefärbt wird. Alkohol scheidet aus dieser rothgefärbten Auflösung ein gelbrothes Gelée ab, Bleizuckerlösung erzeugt, in die Macinlösung gegeben, ein farbenloses Gelée. Ich glaube aber überhaupt nicht, dass das Macingummi ein näherer Bestandtheil der Muscatblüthe sei; sondern da es erst durch heftiges Kochen derselben erzeugt wird, so scheint es Product des Kochens zu seyn. In der Muscatblüthe scheint der nähere Bestandtheil, aus dem es erzeugt wird, **Stärkmehl**, denn ich fand, dass die Muscatblüthe mit Jodtinctur digerirt, an der Oberfläche blau wird, auch wird bekanntlich das Stärkmehl durch Kochen in Gummi und das Macin durch Schwefelsäure in Stärkmehlzucker verwandelt. Ich begnüge mich daher, diesen Stoff hier genannt zu haben, ohne ihn einreihen zu wollen, da er nicht in diese Classification gehört.

b. Azothältig.

Speichelstoff, thierisches Gummi, Ptyalin. Ist dem Gummi sehr ähnlich, unterscheidet sich aber **durch das Verbrennen, weil er die Producte azothältiger Körper gibt,** durch das **ausschliessende Vorkommen in den serösen Flüssigkeiten des Thierkörpers** und endlich dadurch, **dass er, einmal bis 100° erhitzt, in Wasser nicht mehr auflöslich ist.**

Frisch durch Alkohol gefällt ist er weiss, so wie als Hydrat getrocknet, braun, weich, klebrig, die wässerige Auflösung ist klebrig und schäumt beim Schütteln. Vom Eiweissstoff und Käsestoff wird er durch das Gerinnen getrennt, indem er weder durch blosses Erhitzen, noch durch Kochen mit verdünnten Säuren coagulirt oder sonst verändert wird. Nach abfiltrirtem Coagulum wird er durch Alkohol vom Osmazom getrennt, welches in Alkohol löslich ist. Kalilauge löset ihn leicht. Gallusinfusion bringt in der verdünnten Auflösung keine Niederschläge hervor, wodurch er sich gleichfalls von den früher bemerkten Stoffen

leicht unterscheidet. Ob er durch Sublimat und Bleizucker gefällt wird, ist schwer zu entscheiden, da er immer mit Osmazom vorkommt, welches dadurch gefällt wird; daher finden sich hierüber verschiedene Angaben. Ist er aber aus der wässerigen Auflösung durch Alkohol oder durch Abdampfen geschieden, so fand ich ihn jederzeit so schwer im Wasser auflöslich, besonders in kaltem, dass er dadurch allein vom Pflanzengummi leicht unterschieden und getrennt werden kann. Wenn man zur Coagulation der serösen Flüssigkeit Essigsäure anwendet, so bleibt immer etwas Eiweissstoff aufgelöset und man muss die Säure früher neutralisiren, bevor der Alkohol dazu gegeben wird, sonst erhält man es mit Eiweissstoff verunreinigt. Die Auflösung des reinen Ptyalins ist wasserklar, des mit Eiweissstoff verunreinigten hingegen trübe.

Das Pyrrhin würde gleichfalls hieher gehören. Es kommt in allen Meteorwässern vor und ist der Grund ihrer gelbbraunen Farbe. Es wird durch Frost oder Verdünstung in gelbbraunen Flocken abgeschieden. Seine auszeichnenden Eigenschaften sind: dass es durch *nitras argenti* veilchenblau, durch *murias auri* weinroth gefärbt wird, und dass Salpeter- und Salzsäure diese Farbe wieder verschwinden machen. Ich halte es aber mit *Vogel* nicht für einen eigenen näheren Bestandtheil, da sein Hauptcharacter, durch Wirkung des *murias argenti*, nicht nur vielen organischen Körpern in ihrer Auflösung, sondern auch der verdünnten Kochsalzlösung eigen ist und auch blos durch beigemengte Kryptogamen hervorgebracht werden könnte.

2. *Die wässerige Auflösung wird durch Alkohol nicht gefällt.*

(Die hieher gehörigen Körper sind zwar in reinem Alkohol unlöslich, nicht aber im wässerigen, daher wird die wässerige Auflösung nur, wenn sie Syrupsconsistenz hat, durch Alkohol gefällt, und der Alkohol löset um so mehr davon auf, als er mehr Wasser hat. Sie sind daher

von den sub Nr. 1. angeführten Stoffen leicht durch Alkohol zu trennen, wenn man ihn in ein wenig concentrirte wässerige Auflösung giesst, wo er dann Nr. 1. ausscheidet und Nr. 2. zurücklässt.)

A. Geschmacklos, krystallisirbar.

Carminium, Kokusroth, Purpurroth. Aus der alkoholischen Lösung in krystallinischen Körnern, aus der wässerigen, als spröde zerreibliche Masse mit muschligem Bruche abgesetzt. Wasser, Alkohol und Ammoniak lösen es mit rother, die Alkalien mit violetter Farbe, die Säuren verändern die Farbe in Gelb.

Bleisalze geben einen braunen Niederschlag, Thonerdehydrat gleichfalls und es entfärbt die Lauge vollkommen. Salzsaures Zinnoxydul erzeugt einen violetten Niederschlag, Zinnoxyd aber gar keinen, sondern es färbt nur die Flüssigkeit schön roth. Gerbestofflösung erzeugt keine Veränderung. Kommt in der Cochenille und den Kokusbeeren vor.

B. Schmeckend, krystallisirbar.

a. Süssschmeckend.

1. *Milchzucker, Milchsüss.* Krystallisirt in gelblichweissen vierseitigen durchscheinenden Säulen, die hart sind, zwischen den Zähnen wie Sand knistern und einen schwachen, mehligsüssen Geschmack haben.

Es wird immer nur durch Abdampfen der Molke erhalten, aus welcher es krystallisirt oder als Pulver niederfällt. Es braucht 5 Theile kaltes und $\frac{1}{2}$ Theil heisses Wasser zur Auflösung, ist auch in verdünnter Essigsäure, nicht aber in den übrigen verdünnten Säuren unverändert auf-

löslich. Von dem gemeinen Zucker unterscheidet es sich ausser der Unlöslichkeit in Alkohol und dem Geschmack noch dadurch, dass seine wässerige Auflösung keinen Syrup gibt und nur in saure, nicht aber in geistige Gährung übergeht, ferner durch seine Schwerauflöslichkeit in Wasser. Durch Bleisalz wird es weiss niedergeschlagen, was bei dem Zuckerwasser gleichfalls nicht Statt findet.

Hier wäre der Ort, das Althein oder Asparagin anzuführen, welches sich vom Milchsüss dadurch unterscheidet, dass es in wasserhellen, rhombischen Säulen krystallisirt und dass seine Auflösung nicht durch Bleisalze gefällt wird. Allein es wird als asparaginsaures Ammoniak angesehen und gehört nicht hieher. Die neueren Versuche von *Wittstock* (*Geiger's* Magazin, Juli 1831) machen es sehr glaublich, dass es kein Educt sei und wenigstens in der Eibischwurzel kein Althein, sondern Rohrzucker vorkomme, jenes aber erst während des Eindickens des wässerigen Aufgusses durch einen Oxydationsprocess gebildet werde, da es, wiewohl in wässerigem Alkohol löslich, durch denselben nicht aus der Altheawurzel gezogen werden kann. Ich überzeugte mich, dass das im Dampfbade mit aller Vorsicht zur Syrupsconsistenz eingedickte Altheainfusum sehr stark sauer reagire und schmecke, und zweifle daher nicht an der Entstehung eines neuen Körpers während des Abdampfens, der weder in der Wurzel, noch im frisch bereiteten Infusum vorhanden war.

C. Schmeckend, unkrystallisirbar.

A. Beissend, kratzend.

Saponin. Braun, durchscheinend, hart und brüchig, die wässerige Auflösung schäumt beim Schütteln wie Seife, reagirt sauer, wird durch Leimwasser gar nicht, durch salzsaures Eisenoxyd erst nach mehreren Stunden gelblichweiss gefällt.

Ich bereitete das reine Saponin, indem ich das heisse Infusum der Seifenkrautwurzel im Dampfbade zur Tro-

ckenheit brachte und filtrirte, dann mit Alkohol vermengt wieder filtrirte und nochmals zur Trockenheit abdampfte; es erlitt dadurch keine sichtbare Veränderung. In 35 gradigem Alkohol ist es unlöslich. Er fällt sie aus der wässerigen Auflösung, wenn sie Syrupsconsistenz hat, wie Gummi, nicht aber wenn sie verdünnt ist. Die alkoholische Lösung schäumt nicht beim Schütteln, die wässerige wird durch längeres Stehen an der Luft und durch Chlorgas zerlegt und das Saponin daraus in weissen Flocken gefällt. Bleisalze und salpetersaures Merkuroxydul fällen sie weiss, reines, carbonsaures Kali und Schwefelsäure gar nicht. Durch Leimwasser kann das Tannin von dem Saponin getrennt werden, nicht aber durch salzsaures Eisenoxyd, welches beide Stoffe zugleich aus der Auflösung fällt.

B. Adstringirend.

1 *Tannin, Gerbestoff.* Braun, durchscheinend, hart und brüchig, die wässerige Auflösung reagirt sauer, schäumt nicht beim Schütteln. Leimwasser erzeugt darin einen ledergelben Niederschlag, Eisenperoxydsalze einen violblauen.

Kommt in sehr vielen Rinden, Wurzeln und Früchten vor, die sich leicht durch ihren adstringirenden Geschmack unterscheiden lassen, indem der Gerbestoff allein als Ursache dieses Geschmackes angesehen wird. Man erhält ihn daraus durch den wässerigen oder geistigen Aufguss. Bei der Decoction aber, so wie auch, wenn man Chlorgas durch die Auflösung leitet, wird ein Theil desselben oxydirt und als gelbbraune Flocken, als in Wasser unlöslich ausgeschieden, diess ist das Tanninoxyd. Gerbestoffabsatz und das Chinaroth sind von diesem nicht ver-

schieden. — Da der blaue Niederschlag, Tannineisenoxyd, mit grüner Farbe in Säuren löslich ist, so entsteht auch in gerbestoffhältigen Aufgüssen, welche freie Säure enthalten, kein blauer Niederschlag, sondern nur grüne Färbung durch den Zusatz des Eisenoxydsalzes. Man suchte hierin sonst eine eigene Art Gerbestoff, den man den Eisengrünenden nannte, da aber durch einige Tropfen Kalilösung die grüne Färbung verschwindet und der blaue Niederschlag hervorgebracht wird; so hebt sich diese Annahme von selbst. — Eben so kannte man einen eisengraufällenden Gerbestoff, welcher entstand, wenn in einem Decocte zugleich Gerbestoff und Humussäure aufgelöset sind und das Eisensalz dazukommt. Das blaue Gerbestoffeisen gibt mit dem braunen humussauren Eisen, mit dem es zugleich niederfällt, einen graubraunen Niederschlag. Wird aber aus einem solchen Decocte zuerst die Humussäure durch Schwefelsäure gefällt, dann die freie Säure neutralisirt und das Eisensalz zugegeben, so erhält man den unveränderten blauen Niederschlag. — Bei Analysen lässt sich der Gerbestoff am sichersten durch die Fällung mit Eisen trennen. Der blaue Niederschlag wird im Wasserbade getrocknet, dann verbrannt, aus der Asche die Eisenmenge bestimmt und somit durch Subtraction die Gerbestoffmenge gefunden. Auch hier würde vollständige Genauigkeit, wie bei allen Analysen organischer Reste, nur dann zu erreichen seyn, wenn man das Gerbestoffeisen in grösserer, oder wohl gar in der Glühhitze trocknen könnte, ohne es zu verbrennen.

II. Ordnung. In Alkohol löslich. Die wässerige Auflösung wird durch Alkohol nicht verändert, auch scheidet sich durch blosses Abkühlen der heissen geistigen Lösung nicht das ganze Gelösete aus.

A. Geschmacklos.

a. Unkrystallisirbar. — 1. *Azothältig.*

Osmazom. Fleischstoff. Braun, von eigenem bouillonartigen Geruch und Geschmack, wird an der Luft feucht, durch Gallustinctur vollständig aus seinen Auflösungen gefällt, eben so durch Sublimat und Bleisalze. In Äther unlöslich (?)

Das Osmazom bildet einen constanten Bestandtheil aller thierischen Secretionen, auch des Muskelfleisches. Bei der Analyse thierischer Flüssigkeiten wird daher am besten zuerst durch Kochen und Zusatz von etwas Schwefelsäure der Eiweissstoff und Käsestoff als Coagulum abgeschieden. Die übrige Flüssigkeit mit Alkohol vermengt, woraus der Speichelstoff herausfällt (zugleich mit den in Alkohol unlöslichen Salzen, die durch Abdampfen im Wasserbade bis zur Trockenheit von ihnen getrennt werden können, denn er bleibt dann, wenn die Salze in Wasser gelöset werden, unlöslich zurück). Die alkoholische Lösung enthält nur das Osmazom und die in Alkohol löslichen Salze. Von diesen kann es nun rein nicht getrennt werden, zum Behuf der Analyse aber dampft man es zur Trockenheit ab, wo sich dann die Gegenwart dieses Stoffes schon dadurch zu erkennen gibt, dass die Salze braun gefärbt sind, an der Luft feucht werden, und den eigenen Fleischgeruch haben. Man kann nun entweder das Ganze glühen, wobei das Osmazom zerstört wird und die

Salze rein zurückbleiben, in Wasser gelöset und weiter untersucht werden können, oder man löset das Ganze in Wasser auf, fällt das Osmazom daraus durch *Infusum gallicum*, sondert den Niederschlag ab und untersucht dann die in der Auflösung bleibenden Salze besonders, aus deren Gewicht man durch Abziehen vom Gewichte der ganzen Masse das des Osmazoms findet.

Es ist in Alkalien leicht auflöslich.

Die Schwämme enthalten gleichfalls Osmazom, auch hat der von *Berzelius* im käuflichen Indig entdeckte Indigleim alle Eigenschaften desselben und kann unbedenklich hieher gerechnet werden. Man erhält ihn, indem man den Indig mit Kalilauge auskocht, zugleich mit dem Indigbraun aufgelöset (man kocht den Indig früher mit verdünnter Schwefelsäure, um die Kalk- und Talgsalze auszuziehen, erhält aber dabei schon etwas Indigleim aufgelöset). Aus der alkalischen Lösung scheidet man das Indigbraun durch Schwefelsäure; die Lauge, Duplicatsalz und Indigleim enthaltend, wird zur Trockne eingedickt, dann durch Alkohol der Indigleim ausgezogen und durch Verdampfen des Alkohols dargestellt. Er ist in Äther unlöslich.

Das Indigbraun müsste allerdings hieher gerechnet werden, da es aber aus dem käuflichen Indig durch Auskochen desselben mit Ätzlauge erhalten wird, so steht erst noch zu entscheiden, ob es wirklich Educt und näherer Bestandtheil desselben ist. Nach der gewöhnlichen Bereitungsart erhält man es mit kohlensaurem Ammoniak verunreinigt; von diesem kann es jedoch durch Auflösen in Alkohol getrennt werden. Auch erhält man es, wie ich glaube, noch reiner, wenn man das nach der gewöhnlichen Methode bereitete Indigroth in Wasser auskocht, wo sich Indigbraun auflöset und Indigroth unlöslich zurückbleibt. Von diesem unterscheidet es sich hinreichend durch seine Auflöslichkeit im Wasser, und dadurch, dass es getrocknet ein gelbbraunes Pulver darstellt, vom Osmazom (Indigleim) aber dadurch, dass es mit Säuren, Baryt und Kalk im Wasser unlösliche Verbindungen gibt und daher durch sie vom Osmazom getrennt werden kann. In Alkalien ist es leicht löslich und die Auflösung desselben in einem Minimum von

Essigsäure wird weder durch Sublimat, Bleizucker, noch Gallustinctur gefällt.

2. *Azotfrei.*

Chromatin, auflöslicher Farbestoff. Ist ein gelber oder brauner Stoff, von den angegebenen Eigenschaften, der mit Alkalien in verschiedenen Verhältnissen verbunden verschieden gefärbt erscheint, dessen Farbe durch Säuren immer heller oder ganz zerstört wird, durch Chlor aber sich immer ausbleicht.

Das Chromatin ist zwar rein noch nicht dargestellt, doch wird es als der Grund aller extractiven färbenden Stoffe der Pflanzen angenommen, deren rothe, gelbe, blaue, grüne und braune Farbe immer von demselben hergeleitet wird. Da diese Farbestoffe ausser der verschiedenen Farbe alle angegebenen Kennzeichen gemein haben, diese selbst aber nie ein wesentliches Kennzeichen abgibt, so kann man einen solchen Stoff um so eher annehmen, als es die Erfahrung lehrt, dass durch Säuren und Alkalien solche Pflanzenfarben verschiedenartig verändert werden können, und die wissenschaftliche Gestaltung der organischen Chemie, die wir eben hier suchen, die Annahme eines solchen Stoffes nothwendig fordert. — Wir würden ewig auf sie verzichten müssen, wenn wir, im Widerspruche mit jeder gesunden Logik, den Farbestoff jeder einzelnen Pflanze als Genus aufstellen sollten. Es versteht sich von selbst, dass die harzigen Farbestoffe unter den Harzen aufgeführt sind, und dass eine genaue Untersuchung mehrerer dieser Stoffe erst lehren muss, welcher Grad von Alkalisirung oder Säuerung zu einer bestimmten Farbe nöthig ist. Denn so viel ist gewiss, dass, wenn unsere Annahme wahr ist, der reine Farbestoff einer bestimmten

Pflanze durch Zusatz von Säuren und Alkalien alle einzelnen Farben annehmen muss. Die Versuche müssen jedoch vorzüglich mit quaternären Säuren angestellt werden, als welche allein im natürlichen Zustande auf den Farbestoff einwirken.

b. Krystallisirbar. — Azothältig.

Haematin. In kleinen Schuppen oder Kugeln, deren Grundform das quadratische Prisma ist, starkglänzend, gelb oder rosenroth, das Pulver ist weiss und wird durch einen Tropfen Alkohol gelb gefärbt. Auch in Äther löslich. Die Hydrate der Erden, Blei- und Zinnsalze geben in der Auflösung einen blauen Niederschlag.

Krystallisirt aus der Tinctur des wässerigen Extractes des Blau- oder Campecheholzes; die Auflösung ist röthlichgelb, Alaun und Gallerte fällen sie roth. Zinnoxydsalze erzeugen eine rothe Färbung ohne Niederschlag. Kali und Ammoniak färben die Auflösung violett; diese Farbe geht aber in Rothbraun über, und lässt sich durch Säuren nicht wieder herstellen.

Harnstoff erscheint in farbenlosen, durchsichtigen, rechtwinklicht- vierseitigen Säulen, luftbeständig (wenn er rein ist), nicht reagirend, in Äther unlöslich, wird durch das Kochen der wässerigen Auflösung nicht zerstört. Mit Salpetersäure bildet er ein weisses glänzendes schuppiges in Wasser schwerlösliches Salz.

Im Harn fleischfressender Thiere. Man erhält ihn, indem der eingedickte Harn mit Weingeist ausgezogen wird, woraus er dann krystallisirt, oder, wenn derselbe mit

Salpetersäure gemengt und durch Eis erkaltet wird, wo er auch als salpetersaurer Harnstoff krystallisirt, dann durch Kali getrennt und mit Alkohol ausgezogen wird. Wenn man ihn zugleich mit salpetersaurem Silber auflöset, erzeugen Alkalien einen grauen Niederschlag, der in der Hitze verpufft und das Silber reducirt zurücklässt.

B. Schmeckend.

a. Bitterschmeckend und krystallisirbar.

Bitterstoff. Gelb oder braun, glänzend. Leimwasser und Eisenoxydsalze fällen ihn nicht. (Unterschied vom Gerbestoff, dem er ähnlich ist und mit dem er häufig vorkommt.) An der Luft oder durch Chlor wird er oxydirt und fällt in braunen Flocken aus der Auflösung, die Humussäure sind. — Seine wässerige Lösung wird durch Alkalien dunkler gefärbt, durch Säuren heller, die Farbe aber nicht verändert. (Unterschied vom Chromatin, dem er dem Ansehen nach gleicht.)

Kommt in vielen Kräutern, Rinden und Wurzeln vor, ist aber noch nicht so weit untersucht, dass sich entscheiden lässt, ob es verschiedene Arten gibt, oder ob die abweichenden Eigenschaften nur von einer Verunreinigung herrühren. Seine Unlöslichkeit in absolutem Alkohol und Äther scheint mir auch noch nicht vielfältig genug erforscht, um sie schon als generischen Character aufstellen zu können. Das Salicin scheint am füglichsten hieher gerechnet werden zu müssen.

Polychroit, ein scharlachrothes Pulver, welches angefeuchtet gelblich wird, in kaltem Wasser wenig löslich, in Äther unlöslich ist. Die

Tinctur wird durch Wasser erst nach längerer Zeit getrübt. Schwefelsäure färbt die Auflösung blau, Salpetersäure grün, die Farbe geht durch Wasserzusatz in andere Farben über.

Durch Einwirkung des Lichtes und des Chlors wird die Auflösung entfärbt, durch Pflanzensäuren dunkelroth gefärbt, von Alkalien unverändert aufgelöset, der Speichel färbt es gelb. Ist das geistige Extract aus dem wässerigen des Safrans.

Das Sarcocollin wird nach *Thomson* durch Ausziehen der käuflichen Sarcocolla mit Weingeist, Verdampfung der Auflösung, Wiederauflösen des Restes in Wasser, wobei ein Weichharz zurückbleibt und nochmaliges Verdampfen der wässerigen Auflösung erhalten. Ich fand jedoch, dass dieses Sarcocollin noch Weichharz enthält, daher die wässerige Auflösung als Firniss zu gebrauchen, und ihm noch der Geruch und die zähe Consistenz der Harze eigen ist. Dieses Harz hat aber die sonderbare Eigenschaft, dass es sich, wenn die Flüssigkeit erwärmt wird, ausscheidet und dann nicht mehr, weder in der kalt gewordenen Flüssigkeit noch im Wasser löslich ist. Es ist daher nochmaliges Auflösen im heissen Wasser, Filtriren und wieder Eindicken nöthig, um das reine Sarcocollin, wenn diess ja ein reiner näherer Bestandtheil und nicht etwa eine Zusammensetzung von mehreren ist, zu erhalten. Einfacher erhält man es, wenn man die Sarcocolla unmittelbar mit Wasser auskocht, concentrirt, nochmals in Wasser auflöset, wobei sich etwas Harz ausscheidet, filtrirt, und wieder zu Trockne eindickt. Diess reine Sarcocollin stellt *Fechner* unter den Zucker, ich finde aber gar nichts Zuckerähnliches an ihm, denn es schmeckt rein bitter. Es ist braundurchscheinend, glänzend, in Wasser und Weingeist leicht, in Äther unlöslich; vollkommen trocken gibt es ein gelblichweisses Pulver. Von dem Bitterstoff unterscheidet es sich dadurch, dass es Leimwasser nur trübt, nicht fällt, das Eisenperoxydsalz aber einen gelblichweissen Niederschlag in seiner Auflösung erzeugt, die durch Chlor weiss gefällt wird, vom Chromatin dadurch, dass weder durch Alkalien noch durch Säuren die Farbe seiner Auflösung verändert wird, vom Polychroit dadurch, dass Schwefelsäure, Essigsäure und Gallus-

infusum weisse Niederschläge darin hervorbringen. Ich glaube jedoch diesen Körper noch reiner dargestellt zu haben, indem ich den weissen Niederschlag, den die concentrirte Schwefelsäure erzeugte, und der ein dem früher abgesonderten ganz gleiches Harz war, durch das Filtrum entfernte, die freie Schwefelsäure durch Kali sättigte und die zur Trockenheit gebrachte Auflösung mit Alkohol auszog; dadurch blieb das Duplicatsalz zurück und die Tinctur enthielt das reine Sarcocollin, sie gab eingedickt ein braunes Extract, welches sich äusserlich von dem früheren nicht sichtbar unterschied, an der Luft beständig blieb, getrocknet und zerrieben ein gelbgrünes Pulver gab. Alle früher angewendeten Reagentien wirkten nun nicht mehr darauf, der Geschmack war nicht mehr so bitter wie früher, indess konnte es auch nicht unter die süssschmeckenden Körper gerechnet werden, die meiste Ähnlichkeit hatte es noch immer mit dem Bitterstoff, nur dass es durch Chlor nicht verändert wurde. — *Ricord Madiana* fand es neuerlich zu 10 pCt. in den Hülsen von *Mimosa odorata farnesiana.*

b. Süssschmeckend. — 1. Unkrystallisirbar, gährungsfähig.

Schleimzucker. Syrup. Auch im fast wasserfreien Zustande noch tropfbarflüssig, vollkommen trocken braun, fest, aber immer noch weich und an der Luft Feuchtigkeit anziehend. Seine Auflösung wird durch Leimwasser, Eisensalze, Schwefelsäure und Bleizuckerlösung nicht gefällt, letztere erzeugt zwar im braunen Zuckersyrup einen braunen Niederschlag, allein der Syrup bleibt unverändert zurück und darin unterscheidet er sich wesentlich vom Krystallzucker.

In Alkohol gelöset bleibt der Schleim zurück, er kann daher auf diese Weise von ihm getrennt werden. Er ist gewöhnlicher Begleiter des Krystall- und Krümmelzuckers; diese beiden gehen auch durch heftiges oder anhaltendes Erhitzen in ihn über, indess muss er doch als

näherer Pflanzenbestandtheil angesehen werden, weil er auch für sich allein in mehreren Pflanzentheilen gefunden wird. Mit Kali oder Kalk gekocht, wird er zerlegt. Durch Alkohol kann er auch vom Krystall- und Krümmelzucker getrennt werden, in welchen er viel auflöslicher ist. Mit Salpetersäure gekocht gibt er die Schleimsäure.

2. *Unkrystallisirbar, nicht gährungsfähig.*

Glyzyrrhizin. Schwarzbraun, stark glänzend, weich, sehr leicht in Wasser löslich, die Auflösung wird durch Leimwasser nicht verändert, wohl aber durch Bleizuckerlösung, Eisensalz und concentrirte Schwefelsäure niedergeschlagen, concentrirte Essigsäure fällt es gallertartig mit starker Gasentbindung.

Es kommt in der Süssholzwurzel vor, wird aus dem heissen Aufgusse derselben, am besten und reinsten nach *Berzelius* Methode, geschieden. Die concentrirte heisse wässerige Auflösung gesteht beim Erkalten gallertartig, die verdünnte wird durch kohlensaures Kali nicht verändert.

Glycerin, Scheelsches Süss. Ein durchsichtiger farbenloser Syrup, der sich von dem vorhergehenden Körper dadurch unterscheidet, dass er durch Bleizuckerlösung nicht getrübt wird, vielmehr Blei auflösen kann, ohne sichtbar verändert zu werden, welches man erst durch Hydrothiongas wieder abscheiden muss.

Als Product des Verseifungsprocesses bleibt er in der Mutterlauge zurück, und wird, nachdem die Fettsäuren durch Schwefelsäure abgeschieden und entfernt sind, aus der eingedickten Mutterlauge durch absoluten Alkohol von

den Salzen getrennt erhalten. Es gehört nur insofern hieher, als noch nicht entschieden ist, ob nicht die Fette fettsaures Glycerin seien.

Pikromel. Bräunlichweiss, weich, undurchsichtig, an der Luft unverändert, in Äther unlöslich, concentrirte Schwefelsäure löset es auf, die Lösung gesteht beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse, Bleizucker fällt es nicht. Unterscheidet sich von den früheren Körpern hinlänglich durch seinen Azotgehalt.

Kommt in der Galle vor, wird aber durch einen complicirten Process ausgeschieden, so dass noch immer zu zweifeln erlaubt ist, ob es wirklich Educt sei.

Hieher scheint auch das von *Robiquet* in der *variolaria dealbata* aufgefundene Orcin zu gehören, welches durch Ammoniak unter längerer Einwirkung der Atmosphäre rothviolet gefärbt wird, und in dieser Verbindung, aber vielleicht schon durch Oxydation verändert, den Grund der Orseillefarbe enthalten soll. Es erscheint in gelblichweissen Prismen, die an der Luft unveränderlich sind, ohne Verkohlung schmelzen und sich beim Kochen unverändert sublimiren.

3. *Krystallisirbar, gährungsfähig.*

Zucker. Krystallzucker. In grossen, farbenlosen, durchsichtigen Rhomben und sechsseitigen, zweiflächig zugeschärften Säulen — oder als Krümmelzucker in kleinen Nadeln, die kugelförmig, warzig, blumenkohlähnlich gehäuft erscheinen, luftbeständig, in absolutem Alkohol schwer löslich, auch schwerer als der Schleimzucker im Alkohol von 0.830 s. G., daher er von ihm durch Alkohol getrennt werden kann. Bleizucker verändert die wässerige Lösung

nicht, Arseniksäure färbt sie purpurroth, verbindet sich mit Kali oder Kalk, verliert dadurch den süssen Geschmack, die Krystallisirbarkeit und die Auflöslichkeit in Weingeist, wird aber durch Säuren unverändert aus dieser Verbindung ausgeschieden.

Der Krümmelzucker, der aus Honig, aus dem Traubensafte erhalten und durch Kochen mit concentrirter Schwefelsäure aus Stärkmehl, Milchzucker, Holzfaser erzeugt wird, scheint keine eigene Gattung zu seyn. Er unterscheidet sich von dem Rohrzucker durch geringere Süsse und schwerere Auflöslichkeit in Wasser und Alkohol. Er scheint nur diese Abweichung der Beimengung eines geschmacklosen, unauflöslichen Stoffes zu verdanken.

4. *Krystallisirbar, nicht gährungsfähig.*

Männit. Ist nur im kochenden Alkohol auflöslich, und krystallisirt beim Erkalten in weissen seidenglänzenden Nadeln; die wässerige Auflösung wird durch salzsaures Eisenoxyd, Leimwasser, Gallustinctur und Schwefelsäure nicht verändert, Bleizucker erzeugt erst nach längerer Zeit einen geringen weissen Niederschlag darin, was beim Rohrzucker nicht der Fall ist.

Vorzüglich in der Manna und in den Selleriewurzeln und Blättern, aus welchen er durch kochenden Weingeist ausgezogen wird. Mit Salpetersäure gekocht, gibt er so wie der Rohrzucker Klee- und Apfelsäure, aber keine Schleimsäure.

Geiger rechnet auch den Graswurzelzucker und das Canellin hieher. Letzteres habe ich in zwei ver-

schiedenen Sorten der *canella alba* gesucht, konnte es aber auf keine Weise darin auffinden, ich kann daher meine Meinung über dessen selbstständige Existenz nicht aussprechen; nach der Beschreibung seiner Eigenschaften dürfte es jedoch keine eigene Gattung bilden, sondern einer der angeführten angehören und überhaupt ein verunreinigter Stoff seyn. Der Graswurzelzucker jedoch steht in seinen Eigenschaften dem Mannit sehr nahe.

C. Sauerschmeckend.

1. *Krystallisirbar.*

Säuren. Sauerschmeckend, das blaue Lackmuspapier rothfärbend, die durch Alkalien grüngefärbten Pflanzensäfte in ihrer ursprünglichen Farbe wieder herstellend. Sie werden durch Alkalien neutralisirt und bilden mit ihnen krystallisirbare Verbindungen, Salze genannt.

Indem wir die einzelnen Säuren als Arten betrachten, werden sie hier nicht besonders aufgeführt. Sie können in azothältige und azotfreie eingetheilt werden. Nur jene wenigen, die in Wasser nicht auflöslich sind, werden später aufgeführt, sie gehören aber eben desswegen nicht eigentlich hieher, indem sie den sauren Geschmack und die Reaction auf blaue Pflanzenfarben nur im geringen Grade und unvollständig besitzen, und daher als Säuren angesehen werden könnten, die noch mit einem andern Körper verunreinigt sind, und dadurch in ihren wesentlichen Eigenschaften geschwächt werden. Eben so wenig können auch jene Säuren hier aufgeführt werden, welche erst durch Oxydation nichtsaurer Stoffe mittelst Salpetersäure entstehen.

Saure Fette. Elainyde. Diese Körper haben die Eigenschaften der Säuren im geringen Grade, sind im Wasser wenig, dafür aber leicht in Alkohol und fetten Öhlen auflöslich. Bei gemeiner Temperatur stellen sie tropfbarflüssige, den fetten Öhlen ähnliche Körper vor, die leichter als Wasser sind, auf dem Papier Fettflecke erzeugen, sich unverändert überdestilliren lassen, meistens erst unter dem Eispuncte erstarren und dann in ihren äusseren Eigenschaften einem gestockten Fette gleichen.

Es sind diess die sogenannten flüchtigen Fettsäuren, die hier begriffen werden. Sie könnten als eine mit Fett verunreinigte Säure angesehen werden; in diesem Falle bilden sie eine Reihe, welche mit der Benzoesäure, die noch zur vorigen Gattung gehört, anfängt, und mit jenen Fettsäuren endet, die nicht mehr flüchtig und nicht mehr im Wasser löslich sind, und in denen also die Säure mit einem noch grösseren Antheil Fett verbunden seyn müsste, wie es auch ihre Atomenzusammensetzung zu bestätigen scheint. — Da sie durch den Verseifungsprocess gebildet werden, so sollten sie eigentlich hier nicht aufgeführt vorkommen, wenn es schon bewiesen wäre, dass sie nicht in den Fetten mit Glycerin verbunden als Educt vorhanden wären.

d. Brennendschmeckend, tropfbar, flüchtig.

Ätherisches Öhl. Mit durchdringendem Geruch, der jedoch nicht bei den einzelnen Arten gleich ist. Entzündlich, brennen mit heller russender Flamme ohne Docht. Im Wasser wenig löslich, erthei-

len ihm aber ihren Geruch und Geschmack und bilden damit destillirte Wässer. In Äther löslich, auch lösen sie Campher, Wachs, fette Öhle, Harze. Erzeugen auf dem Papier bald verschwindende Fettflecke.

Sie scheinen die Ursache des Geruches der Pflanzentheile zu seyn. Durch längeres Aussetzen an der Luft und durch die Einwirkung anderer oxydirender Substanzen, als Chlorgas, concentrirte Salpetersäure, Schwefelsäure, werden sie in Harze verwandelt, durch Erkalten und Auspressen kann man mehrere derselben in einen festen Bestandtheil, *Stearopten Berz.*, Öhlcampher und einen flüssigen, *Elaeopten*, trennen. Würde diess allgemein nachgewiesen, so wie bei den fetten Öhlen das *Stearin* und *Elain*, so müssten dann diese beiden Körper als Gattungen statt der Öhle selbst aufgeführt werden. Vor der Hand kann diess noch nicht geschehen, zumal man bei einigen bemerkt hat, dass sich dieses *Stearopten* erst in Folge eines längeren Aussetzens an der Luft bilde und daher zu vermuthen ist, es sei kein näherer Bestandtheil ätherischer Öhle, sondern Product der anfangenden Zerlegung.

Das Nicotin, welches sich in den Tabaksblättern findet, steht den ätherischen Öhlen so nahe, dass man es leicht als unter ihnen begriffen ansehen kann. Es unterscheidet sich nur von jenen dadurch, dass es nur mit Hilfe eines Dochtes entzündlich ist, sich im Wasser in jedem Verhältnisse löset und in Terpentinöhl unlöslich ist.

Es zeichnet sich als Art vorzüglich durch seinen Tabaksgeruch, scharfen brennenden Geschmack, giftige Wirkung aus. Es ist schwerer als Wasser. Es hat ausserdem alkalische Eigenschaften, bräunt im feuchten Zustande das gelbe Papier, neutralisirt die Säuren, gibt mit ihnen krystallisirbare Salze, und verhält sich sonach basisch, während die ätherischen Öhle sich mehr als Säuren verhalten. Indess scheint die von *Geiger* aufgestellte Vermuthung, dass es Ammoniak enthalte, und sonach

seine alkalischen Eigenschaften von diesem herrühren, einige Berücksichtigung zu verdienen, da Platinsalz und Sublimatlösung auf seine Auflösung wie auf die Ammoniaksalze wirken. Wir können überhaupt die Meinung noch nicht widerlegen, dass die Pflanzenbasen nur desswegen den basischen Character haben, weil sie basische Ammoniakverbindungen sind.

Uebersicht der ersten Classe.

I. Ordnung. In Alkohol unlöslich.

A. Geschmacklos, unkrystallisirbar.

a. Azotfrei.

Pflanzengummi.

b. Azothältig.

Thierisches Gummi. Speichelstoff.

B. Geschmacklos, krystallisirbar.

Carminium. Coccusroth.

C. Schmeckend, krystallisirbar.

a. Süssschmeckend. Milchsüss.

D. Schmeckend, unkrystallisirbar.

a. Beissend. Kratzend. Saponin.

b. Adstringirend — Tannin.

II. Ordnung. In Alkohol löslich.

A. Geschmacklos.

a. Unkrystallisirbar. Azothältig — Osmazom.
Azotfrei — Chromatin.

b. Krystallisirbar. Azothältig — Haematin — Harnstoff.

B. Schmeckend.

a. Bitterschmeckend, unkrystallisirbar. Bitterstoff — Polychroit.

b. Süssschmeckend, unkrystallisirbar, Schleimzucker, Glyzyrrhizin, Glycerin, Pikromel.

Krystallisirbar. Zucker. Mannit.

c. Sauerschmeckend; Säuren — Elainyde.

d. Brennendschmeckend; ätherische Öhle.

(Die Fortsetzung folgt.)

II.

Beschreibung der sogenannten Kupfer-Amalgamation, eigentlich Amalgamation des Silbers der Schwarzkupfer;

vom
Dr. und Professor *Wehrle* in Schemnitz.

Es ist bekannt, dass der verstorbene Hofrath v. *Born* auch die Amalgamation der Schwarzkupfer empfahl und wirklich einleitete, dass dieselbe sich, obwohl damals noch unvollkommen, wirklich in Beziehung auf die Ausbeute an Silber und Einfachheit des Verfahrens vortheilhaft bewies, dass man ihr aber eine schädliche Einwirkung auf das Kupfer zuschrieb, und solche bald nach dem Tode des Proponenten sammt der Amalgamation der Silbererze wieder aufgab.

Einige Aufmerksamkeit und Untersuchung hätte wohl schon in jener Zeit zu der Überzeugung führen müssen, dass die schlechte Beschaffenheit des Kupfers wohl durch die Erzeugung des Schwarzkupfers, durch die Beschaffenheit der Erze oder durch eine unzweckmässige Behandlung der Amalgamationsrückstände, nicht aber durch die Amalgamation selbst begründet werde.

Ob Unkenntniss des zu jener Zeit noch wenig bekannten und erkannten Amalgamationsprocesses, ob andere dem Saigerprocesse in der damaligen Zeit noch im höheren Grade zufliessende günstige Verhältnisse, oder gewisse, aus trüber Quelle fliessende Ursachen die Amalgamation in dieser Epoche unterbrachen, ist hier nicht der Ort zu untersuchen, gewiss ist es, dass die günstigen

Resultate der Silbererzamalgamation zu Arany-Idka, der Mangel an Blei im oberungarischen Districte, die grossen Abgänge und Manipulationskosten der Saigerhütte, das königl. Inspectorat zu Schmöllnitz, auf Anrathen des Hrn. Bergraths *Thonhaiser*, im Jahre 1827 bewogen hat, von der hohen Hofstelle die Erlaubniss zu Kupferamalgamationsversuchen zu erbitten, welche im Anfange mit kleinen Massen, später mit 300 Zentner vorgenommen wurden, und da beide höchst günstige Resultate lieferten, die Wiedereinführung der Kupferamalgamation, für jetzt zwar nur in Oberungarn und im Banate, veranlassten.

Nur die goldfreien oder an Gold doch sehr armen Schwarzkupfer sind auch nach den neuern Erfahrungen zur Amalgamation geeignet, indem durch den Goldverlust, welchen die goldreichen Schwarzkupfer erleiden, die Vortheile der Amalgamation in Bezug auf das Silber und auf den Brennmaterials - Aufwand wieder aufgehoben werden.

Das bestehende Verfahren, das Silber aus den Schwarzkupfern mittelst des Quecksilbers oder der Amalgamation zu gewinnen, zerfällt in folgende Arbeiten:

a) Das Glühen der Schwarzkupfer.
b) Das Stampfen derselben.
c) Das Raitern der gestampften Kupfer.
d) Das Mahlen der Graupen.
e) Die Beschickung der Mehle.
f) Das Rösten derselben.
g) Das Raitern des Rostes.
h) Das Mahlen des Rostes.
i) Das Schroten der Graupen.
k) Das Rösten der Graupenmehle.
l) Das Füllen der Fässer und Amalgamiren.

m) Das Probenehmen.

n) Das Verdünnen des Breies.

o) Das Ablassen des Amalgams.

p) Das Auspressen desselben.

q) Das Ausglühen desselben.

r) Das Schmelzen des Glühsilbers.

s) Das Verwaschen der Rückstände.

t) Das Sammeln derselben.

u) Die Fällung des in der Flüssigkeit befindlichen Kupfers.

v) Die Aufarbeitung der Rückstände.

Die ersten vier Operationen finden zu Altwasser, die letzte in der Schmelzhütte nächst Schmöllnitz, die übrigen in dem eigentlichen Amalgamirwerke in der Nähe der Hütten Statt, in welchen täglich sechs und dreissig Zentner, also jährlich 19140 Zentner Schwarzkupfer entsilbert werden könnten, doch stehen dem Amalgamirwerke nur 4500 bis 5000 Zentner Schwarzkupfer jährlich zu Gebote, woraus schon hervorgeht, dass dieses nicht mit dem grössten Vortheile arbeiten kann, weil die Regiekosten für jede Mark des Silbers berechnet, um so kleiner werden müssen, je grösser die Menge des Silbers ist, welche jährlich gewonnen wird.

Das Amalgamirwerk übernimmt nach dem älteren Saigersysteme alle über vier Loth im Zentner haltenden Schwarzkupfer, vergütet aber nur den Silbergehalt jener, welcher für den Zentner Schwarzkupfer acht Loth beträgt oder übersteigt; da aber das Silber den Schwarzkupfern bis auf ein Quentchen entzogen werden kann, so ist man eben damit beschäftigt, das Einlösungssystem zu Gunsten des Berges zu ändern. Sämmtliche Manipulationen werden von zwei Stampfern, vier Müllern, vier Vorröstern,

vier Nachröstern, vier Anquickern, vier Anquickjungen, zwei Tagjungen und einem Probenstampfer versehen, und die eigentlichen Arbeiten in der Amalgamirhütte von einem k. Beamten geleitet und verrechnet.

a) *Das Glühen der Schwarzkupfer, ihr Zerstampfen, Raitern und Mahlen.* Diese Operationen haben den Zweck, die Verkleinerung der Schwarzkupfer, welche bei gewöhnlicher Temperatur einen gewissen Grad von Dehnbarkeit besitzen, zu erleichtern; sie findet in einem Flammenofen, welcher ganz auf dieselbe Art construirt ist wie die Röstöfen, deren man sich zur Verröstung der Erze bedient, aber nur fünf Fuss Länge und 4 Fuss Breite besitzt. Der Arbeiter bringt auf den Herd des Ofens, welcher mit gusseisernen Platten belegt ist, fünf bis sechs Zentner Schwarzkupfer, erhitzt sie bis zur Glühhitze, und bringt sie dann unter ein Pochwerk mit eisernen Schabatten, in welchen sie zerstampft werden, das erhaltene grobe Mehl wird abgeraitert, die abfallenden Graupen aber neuerdings geglüht und gepocht, das erhaltene Mehl, in einer gewöhnlichen Mahlmühle gemahlen, in Fässchen à 4 Zentner gepackt und dem Amalgamirwerke nach Schmöllnitz zugesendet. 100 Zentner Schwarzkupfer bedürfen zum gehörigen Erglühen ein und eine halbe Klafter 3schuhiges Rostholz und Bürteln. Weder ein Abgang noch ein Zugang wird bei diesen Manipulationen ausgewiesen. Dieses wird erklärbar, wenn man betrachtet, dass das Schwarzkupfer zufolge der Erhitzung sich zum Theile oxydirt, dass das gemahlene Kupfer allen staubartigen Körpern gleich etwas Wasser absorbirt, in beiden Fällen am Gewichte zunimmt, durch welche Gewichtszunahme der eigentliche Abgang dieser Manipulationen versteckt wird.

Wie gross demnach der eigentliche Abgang ist, wurde bis jetzt nicht ausgemittelt, der Verfasser suchte denselben dadurch zu bestimmen, dass er gleiche Mengen der gemahlenen rohen Schwarzkupfermehle und ungeglühtes Schwarzkupfer in Salpetersäure löste, und das sich entwickelte Salpetergas sammelte, dessen Differenz sich bei den Schwarzkupfermehlen gleich den Abgängen verhalten muss; denn die Menge des Salpetergases muss in dem Verhältnisse abnehmen, als das Kupfer bereits oxydirt ist. Auf diesem Wege fand sich der Abgang $2\frac{1}{4}$ pCt. Genauere Untersuchungen müssen zeigen, ob diess richtig ist.

Die rohen Schwarzkupfermehle enthalten gewöhnlich 85 bis 89 Pfunde in Kupfer und 11 bis 15 Lothe in Silber, und pr. Mark des Silbers $\frac{1}{2}$ bis 3 Denar in Gold.

Der Kupfergehalt wird durch das Spleissen des Schwarzkupfers auf die gewöhnliche Weise bestimmt, auf diesem Wege aber wenigstens 1 pCt. geringer gefunden, daher das Amalgamirwerk eben so, wie die Saigerhütte, und zwar noch grössere Kupferzugänge ausweisen muss, was auch in der That geschieht; denn eine Verschlackung des Kupfers, welche bei den mannigfaltigen und zahlreichen Operationen der Saigerhütte unvermeidlich ist, kann bei der Amalgamation nicht Statt finden, auch können die durch das Mahlen und Rösten derselben bewirkten Abgänge bei einer Reinhaltung des Amalgamirwerkes dieselben nicht erreichen.

b) Das Beschicken und Rösten der Schwarzkupfer.

Die in einem Fässchen gepackten Kupfermehle sind zufolge des Processes, durch welchen sie erzeugt werden, gleichförmig gemengt, und ihr Gehalt an Silber, in der Regel 10 Loth im Zentner übersteigend, obwohl schon demselben die unsaigerwürdigen, nämlich die 4 bis 8lö-

thigen Schwarzkupfer beigemengt sind. Die Beschickung beachtet demnach nicht den Halt an Silber dieser Mehle, obwohl dieser zur eigenen Controlle und um zu wissen, wie viel Silber man der Manipulation übergeben hat, jedesmal genau erhoben wird, sondern blos die genaue Beimischung einer durch Erfahrung erhobenen und nöthigen Menge Natriumchlorid.

Man wiegt zu diesem Zwecke 4 Zent. Schwarzkupfermehl ab, und theilt demselben 7 pCt. Minutiensalze, also 28 Pf. derselben zu, mengt es mit denselben genau, und trägt diese Beschickung in den Röstofen, dessen Construction und Grösse von jenen zu Arany-Idka befindlichen und zur Röstung der Silbererze bestimmten, durchaus nicht verschieden ist, so wie das Verfahren selbst ganz gleich ist.

Man unterscheidet eben so, wie bei der Röstung der Erze, drei Perioden, nämlich *a)* die Anzündperiode, *b)* die Abschweflungsperiode und *c)* die Gaarröstperiode, obwohl diese Benennung bei der Röstung der Schwarzkupfer in den ersten zwei Perioden nicht ganz richtig ist; denn man kann unter Anzünden nur die eintretende Verbindung zweier Körper unter Licht und Wärme begreifen, welche hier nicht Statt findet, indem während der Heizung keine atmosphärische Luft, sondern blos die Producte der Verbrennung im Heizraume über den Herd strömen, diese aber mit dem Kupfer keine Verbindung einzugehen vermögen. Daher scheint es richtiger, die erste Periode die *Glühperiode* zu nennen.

Die Benennung »abschwefeln« deutet auf eine Entfernung des Schwefels, welcher hier nicht vorhanden ist, denn die kleine Menge von Schwefel, von $\frac{1}{2}$ pCt., welchen die Schwarzkupfer enthalten, dürfte diesen Namen kaum ver-

dienen; untersucht man aber die Kupfer, welche diese Periode bereits im Ofen zubrachten, so findet man in der That, dass sie an Gewicht zugenommen und sich in Oxyd verwandelt haben. Es dürfte daher richtiger seyn, diese Periode die Oxydationsperiode zu nennen. So wie bei der Röstung der Erze dauert die Anzündperiode $\frac{5}{4}$ Stunden, die Abschweflungs- oder Oxydationsperiode 4 Stunden, und die Gaarröstperiode, bei welcher man die Hitze abermals steigert, $\frac{5}{4}$ Stunden.

Nach einer Zeit von $6\frac{1}{2}$ Stunden ist demnach die Röstung vollendet. Der erhaltene Gaarrost besitzt eine schwarze Farbe, ist sehr leicht zerreibbar und lässt, auf einer Reibplatte zerrieben, auch nicht die geringsten Spuren von metallischem Kupfer erblicken. Er wird nun in einen kupfernen, auf einem eisernen Wagen ruhenden Kessel gestürzt und auf den Kühlplatz gefahren, der Ofen aber sogleich mit 4 Zent. Schwarzkupfer, welchem 28 Pf. Minutiensalz beigemengt ist, geladen.

So wie bei der Amalgamation der Erze, so auch bei jener der Schwarzkupfer, ist die Röstmanipulation der wichtigste Theil; eine geringere Temperatur in der Anzündperiode, eine kürzere Dauer der Abschweflungs- oder Oxydationsperiode, und eine zu hohe Temperatur in der Gaarröstperiode, ein nachlässiges Rühren und Wenden des Rostes, bringt entweder reichere Rückstände, eine grössere Menge von Graupeln, oder auch grössere Abgänge hervor, erhält aber der Ofen jenen bei der Beschreibung der Amalgamation der Erze angeführten Luftcanal, so darf die Heizung nicht unterbrochen werden, und die vollständige Röstung der Schwarzkupfer wird in drei Stunden bewirkt.

Die Röstung der Schwarzkupfer, welche höchstens

1 pCt. Schwefel enthalten, gibt einen deutlichen Beweis, dass die Röstungstheorie nicht richtig war, denn nach dieser war zur gehörigen Verröstung der Erze ein Zusatz von schwefelhältigen Zeugen nöthig, damit diese die Bildung der Schwefelsäure gestatten, welche das Natriumchlorid zerlegen und die Bildung des Silberchlorids veranlassen sollte; nun sehen wir aber die Schwarzkupfer, welche nur wenig Schwefel haben, vollständig durch Einwirkung des Natriumchlorids und der atmosphärischen Luft zur Amalgamation vorbereitet, dagegen die Kupferleche oder Kupfersteine, welche man im Banate zu amalgamiren versuchte, obwohl man denselben 12 pCt. Natriumchlorid zutheilte, immer noch 1 Loth Silber haltende Rückstände zurückliessen, als man sie aber mit 7 pCt. Salz verröstete, blieben die Rückstände gar 4löthig. Offenbar hat hier der Schwefel die vollständige Amalgamation verhindert; nimmt man schwefelreiche Erze und verröstet sie vorerst für sich, dann mit Zutheilung von 6 pCt. Salz vollständig, so geben sie nur 1 quintlige Rückstände; theilt man ihnen 12 pCt. Salz gleich zu, ohne ihnen früher den grössten Theil des Schwefels zu entziehen, so bleiben die Rückstände in der Regel reich zurück. Nur eine vollständige und gleichförmige Oxydation der Erze oder Kupfer ist der Hauptzweck der Röstung, diese wird aber durch Natriumchlorid ausnehmend befördert, wie man sich einfach davon überzeugen kann, wenn man zwei gleiche Kupferbleche, das eine aber früher in Natriumchloridlösung getaucht, in die Muffel eines Probierröstofens bringt. Denn in einigen Stunden wird das in Natriumchloridlösung getauchte Kupferblech vollständig oxydirt, das andere aber nur mit einer dünnen Lage von Oxyd überzogen seyn.

400 Pfunde Kupfermehle geben 521 Pfunde abge-

schwefelte und 535 Pfunde Gaarrost. Diese Gewichtszugänge sind constant und daher ganz geeignet, als Beweis für den Grad der Röstung zu dienen.

Enthielten die rohen Kupfermehle 14 Loth Silber, so enthalten die abgeschwefelten 11 Lothe, die gaargerösteten aber $10\frac{3}{4}$ Loth pCt., der Kupfergehalt der gaargerösteten Mehle beträgt gewöhnlich 68 pCt.

Das Amalgamirwerk zu Schmöllnitz besitzt zwei Rostöfen, in welchen anhaltend geröstet wird. Vier Vorröster und eben so viele Nachröster wechseln zu diesem Zwecke in zwölfstündigen Schichten ab, so dass stets bei jedem Ofen ein Vor- und ein Nachröster beschäftiget ist.

Es wird kein Röstungsabgang ausgewiesen, weil die Bestimmung desselben während der currenten Manipulation nicht leicht möglich ist, da man aber in den Flugkammern immer etwas silberhältigen Flugstaub von 4 bis 5 Loth Silbergehalt findet, so wird es auch wahrscheinlich, dass ein Theil des Silbers ganz fortgerissen wird; doch ist dieser Abgang nicht beträchtlich, da er in den folgenden Manipulationen sichtlich erscheinen müsste.

Die Röstmanipulation mag noch so zweckmässig und mit der grössten Aufmerksamkeit des Arbeiters geleitet werden, so ist doch ein mehr oder weniger stärkeres Zusammenbacken der Mehle unvermeidlich. Diese zusammengebackenen Stücke enthalten aber unverröstete Schwarzkupfertheilchen, welche das Silber noch chemisch gebunden enthalten und daher reichere Rückstände veranlassen. Sie müssen also abgeschieden werden, welches durch eine mittelst Wasser in Bewegung gesetzte Raitermaschine bewirkt wird, die in jeder Stunde 190 bis 200 Pfunde des Gaarrostes abzuraitern im Stande ist, und daher nur von Zeit zu Zeit angelassen wird. Gewöhnlich liefern 400 Pfunde abge-

schwefelte Mehle $37\frac{1}{2}$ Pf., 400 Pfunde gaargeröstete Mehle aber $49\frac{1}{2}$ Pf. solche zusammengebackene Massen, welche man Graupeln nennt; eine zu hoch gesteigerte Temperatur des Ofens, und ein geringer Fleiss des Arbeiters kann ihre Menge vermehren.

Die abgesonderten Graupeln werden auf der Mahlmühle geschroten, mit 2 pCt. Minutiensalz gemischt, gewöhnlich am Sonnabend abermal verröstet, und dann erst so wie die abgeraiterten Mehle mit etwas Wasser befeuchtet, in einer gewöhnlichen Mahlmühle fein gemahlen, das Mehl aber nicht gebeutelt.

Eine Mühle mahlt in jeder Stunde 80 bis 90 Pfunde gaargeröstete Kupfermehle; das Amalgamirwerk besitzt drei solche Mahlmühlen, welche von zwei Müllern, die alle zwölf Stunden wechseln, bedient werden.

Das gaargeröstete, abgeraiterte und fein gemahlene Mehl ist nun zur Amalgamation geeignet, diese findet in dem Kupferamalgamirwerke in drei Fässern, welche auf gleiche Art, wie jene zu Arany-Idka, in Bewegung gesetzt werden, Statt.

Man bringt in jedes Fass 12 Zentner Kupfermehl, 12 Kannen heisses Wasser, 1 Zentner Kupferkugeln, und 4 Zentner Quecksilber, letzteres aber eine Stunde später, weil man dadurch das Zerschlagen des Quecksilbers und einen grösseren Abgang desselben zu vermeiden glaubt.

Dass man bei der Kupferamalgamation statt Eisen, Kupfer in die Fässer bringt, geschieht desshalb, weil man die Bildung eines kupferreichen Amalgams verhindern will, welches sich zwar auch dadurch vermeiden lässt, dass man die Mehle früher auslaugt, doch diese an sich einfache Manipulation würde doch die Arbeit wesentlich vermehren.

Als im Jahre 1828 die Kupferamalgamation eingelei-

tet wurde, wendete man Kupferzaine und Kupferblechabschnitte an, da man sich aber überzeugte, dass ein Fass mit Kupferzainen höchstens 50 Amalgamationen dauert, dagegen ein mit kupfernen Kugeln gefülltes Amalgamirfass bis 120 Amalgamationen aushält, so werden nun blos die letztern angewendet; es wäre nur noch zu untersuchen, ob man sich zu diesem Zwecke nicht der Schwarzkupferkugeln bedienen könnte.

Die Dauer der Amalgamation, die Probenahme, das Verdünnen des Breies, das Ablassen des Amalgams, das Abseihen, Pressen und Glühen desselben, so wie das Schmelzen des Glühsilbers ist ganz dasselbe, wie solche bereits bei der Beschreibung der Amalgamation der Erze zu Arany-Idka beschrieben wurde, nur ist das erhaltene Silber reiner, indem es pr. Mark 15 Loth 12 Denar, bis 15 Loth 15 Denar fein Silber enthält.

Der Probenstampfer schmilzt mit Beihilfe der Anquicker das Silber und giesst es in Zaine. Die Rückstände, welche bei der Amalgamation der Silbererze, wofern sie arm sind, in die wilde Fluth geleitet werden, müssen bei der Kupferamalgamation, da sie in der Regel 68½ Pfund Kupfer im Zentner enthalten, gesammelt, und zur Gewinnung des Kupfers verwendet werden. Zu diesem Zwecke werden sie vorerst verwaschen. Man leitet zu diesem Behufe diese Rückstände in einen Bottich, welcher mit einem Quirl versehen ist, verdünnt sie noch mehr mit Wasser und setzt den Quirl in Bewegung. Da werden die feinen Kupferoxydtheilchen weggewaschen und in steinerne Zisternen geleitet, dagegen das noch in denselben befindliche Amalgam in dem Bottiche zurückbleibt. Es wäre zu untersuchen, ob es nicht zweckmässig seyn würde, diese Rückstände durch eine Zeller Goldmühle zu leiten, welche

das Amalgam sicherer und vollständiger zurückhalten dürfte.

Aus der in die Zisternen geleiteten Flüssigkeit setzt sich in kurzer Zeit das Kupferoxyd ab, ein Theil desselben bleibt aber mit Schwefelsäure, grösstentheils aber mit Chlorwasserstoffsäure verbunden, in der Auflösung, und wird durch Zutheilung von Kalkmilch, welche der Arbeiter von Zeit zu Zeit, und so lange ein grüner Niederschlag gebildet wird, hineinschüttet, gefällt. Hat sich die Flüssigkeit vollends geklärt, und enthält sie kein Kupferoxyd mehr aufgelöst, so wird sie abgelassen, das Kupferoxyd oder die Rückstände auf Bühnen geworfen, von welchen das Wasser zurückfliesst.

Sind diese Rückstände übertrocknet, so werden sie zur weitern Aufarbeitung in die Kupferhütte geführt, an diese übergeben, und demnach die eigentlichen Arbeiten der Amalgamation beendigt.

Der Gehalt der Rückstände an Silber beträgt gewöhnlich nur drei Denar, selten 1 Quintchen, und da die gerösteten Mehle 10 Loth enthalten, $\frac{1}{40}$ der ganzen Silbermenge oder $2\frac{1}{2}$ pCt. Gewöhnlich berechnet man aber den Silberabgang mit $4\frac{3}{4}$ pCt., es muss demnach durch das Rösten und Mahlen $2\frac{1}{4}$ pCt. Silberabgang Statt finden, welches im Vergleich gegen die niederungarische Saigermanipulation sehr gering ist, indem diese

bei	7	bis	10 löthigen	Schwarzkupfern	32	pCt.
»	$10\frac{1}{4}$	»	15	— ——	27,5	»
»	$15\frac{1}{4}$	»	25	— ——	23	»
»	$25\frac{1}{4}$	»	30	— ——	16,5	»
»	$30\frac{1}{4}$	»	40	— ——	15	»
»	$40\frac{1}{4}$	»	50	— ——	13	» und

bei $50\frac{1}{4}$ bis höchstlöthigen aber erst 12 pCt. Silberabgang berechnet und wirklich in Abzug bringt.

Die durch die Saigermanipulation entsilberten Schwarzkupfer behalten für den Zentner Gaarkupfer gewöhnlich bis 2 Loth in Silber, dagegen im Zentner des Gaarkupfers der Amalgamationsrückstände höchstens $\frac{1}{2}$ Loth zurückbleibt. 1 Zentner Schwarzkupfer durch Blei entsilbert braucht 12 Pf. von diesem, 1 Zentner Kupfermehle bedarf dagegen nur höchstens 4 Loth Quecksilber. Rechnet man nun die grosse Ersparung an Brennmateriale, so wird wohl der Kupferamalgamation in allen jenen Gegenden, in welchen es an sehr wohlfeilem Blei und Brennmateriale mangelt, und wo der Goldgehalt der Schwarzkupfer unbedeutend ist, der Vorzug gegen die Saigerarbeit eingeräumt werden müssen.

Die Aufarbeitung der Kupferrückstände findet bei der Schmöllnitzer Kupferhütte Statt, welche solche grösstentheils, das ist à 10 bis 14 pCt. der Rohmanipulation, zum Theil auch und zwar mit 2 bis 4 pCt. der Niederschlagsarbeit zutheilt. Diese Kupferrückstände enthalten aber $68\frac{1}{2}$ pCt. in Kupfer, die bei der Roharbeit abfallenden, durch die Zutheilung dieser reichen Rückstände im Halt gesteigerten Rohleche aber nur 18 bis 20 Pfunde, es wird daher der Kupfergehalt der Rückstände dilatirt. Eine Reinigung des Kupfers, welche man durch dieses Verfahren zu bezwecken glaubt, kann nicht Statt finden, wenn man bedenkt, mit welcher grossen Menge verschiedenartiger Substanzen dieselben in der Rohmanipulation in Berührung kommen; es scheint daher zweckmässiger, die Amalgamationsrückstände mit minder gut gerösteten Niederschlagslechen der Kupferarbeit zuzutheilen, und solche alsogleich auf Schwarzkupfer, als welches sie doch nur be-

trachtet werden dürfen, zu verschmelzen, und dadurch die mit ihrer Verschmelzung im Roh- und Niederschlagsprocesse verbundenen Abgänge und Arbeit zu ersparen. Wahrscheinlich wollte man durch ihre Zutheilung zum Rohprocesse blos die Zugänge, welche durch die grössere Zutheilung hältiger Kiese bewirkt wurden, denselben zu gut rechnen, und daher nicht allein Kupferabgänge vermeiden, sondern auch noch Zugänge ausweisen, die Amalgamationsresultate daher nicht allein auf das Silber, sondern auch auf das Kupfer günstig ausweisen. Doch diess ist unrichtig, weil keine Schmelzmanipulation Zugänge haben kann, wenn sie alle hältigen Zeuge, also hier den Kupfergehalt der Kiese sich belastet und die Proben und Ausgleichungen derselben nicht diese bewirken. Von der Richtigkeit dieser Ansicht kann man sich leicht überzeugen, wenn man der Rohmanipulation zwar die Amalgamationsrückstände, nicht aber einen grösseren Kieszuschlag zutheilt, oder wenn man die erstere ganz weglässt, dagegen den Kieszuschlag vermehrt, um aber den Lechabfall nicht zu sehr zu vermehren, die Kiese früher verröstet. Denn man wird im ersten Falle diesen Zugang nicht erhalten, im zweiten Falle aber einen gleichen Zugang bekommen, obwohl man die Kupferrückstände gar nicht ins Verschmelzen brachte. Die Zugänge sind daher dem Kieszuschlage und der Unvollkommenheit der Proben zuzuschreiben. So wie man die in Schweden eingeführte Probe auf nassem Wege auch auf den ungarischen Kupferhütten einführen wird, wird man keine Zugänge, sondern blos Abgänge ausweisen, auch wenn die Manipulation noch verbessert werden sollte, weil durch keine Manipulation das Kupfer oder ein anderes Metall gebildet, sondern nur ausgeschieden oder in eine reine Verbindung gebracht werden kann.

III.
Über das Zusammentreffen zweier Kometen;

von

J. J. Littrow.

Von den vier Kometen, deren Umlaufszeit wir kennen, sind die zwei, welche in dem gegenwärtigen Jahre erscheinen werden, die merkwürdigsten. Der erste oder *Enke'sche* Komet, der am 4. Mai 1832 sein Perihelium erreicht, hat unter allen die kürzeste Umlaufszeit von nur 3.3 Jahren; er kömmt der Mercurbahn sehr nahe und wird daher Veranlassung geben, die Masse dieses Planeten genauer zu bestimmen, als bisher geschehen konnte; er zeigt endlich Veränderungen in seinen Elementen, selbst in seiner mittleren Bewegung, die doch bei allen Planeten constant ist, welche auf einen Widerstand des Äthers schliessen lassen, in dem sich diese Himmelskörper bewegen und dessen nähere Kenntniss wir vielleicht noch einmal diesem Kometen verdanken werden. Übrigens wird er dieses Jahr für europäische Beobachter nur schwer, selbst durch gute Fernröhre, sichtbar seyn, während er von der südlichen Hemisphäre unserer Erde, besonders nach seinem Durchgange durch die Sonnennähe, sehr gut gesehen werden wird. Der zweite, den *Biela* am 28. Februar 1826 entdeckte und auch zugleich dessen kurze Umlaufszeit von 6.7 Jahren erkannte, und der am 27. November 1832 durch seine Sonnennähe gehen wird, ist bekanntlich, wie *Olbers* zuerst gefunden hat, dadurch für uns merkwürdig, dass seine Bahn im absteigenden Knoten die Bahn der Erde nahe schneidet, wodurch demnach die Möglichkeit eines Zusammentreffens dieses Kometen mit der Erde

heraufgeführt wird. Dieser Astronom bestimmte aus *Damoiseau's* Elementen die kleinste Distanz beider Bahnen für dieses Jahr gleich 0.000195 Halbmesser der Erdbahn, oder nahe 4026 geographische Meilen. So ungemein nahe wird also am 29. October dieser Komet der Erdbahn kommen, aber nicht der Erde selbst. Die Erde erreicht nämlich den der Kometenbahn nächsten Punct ihrer eigenen Bahn erst am 30. November, also 32 Tage später als der Komet, oder mit anderen Worten: Zu der Zeit, wo der Komet der Erdbahn am nächsten ist, wird die Erde selbst von dem Kometen noch über eilf Millionen geogr. Meilen entfernt seyn, so dass wir also, für dieses Jahr wenigstens, nichts von einer schädlichen Einwirkung dieses Kometen auf unsere Erde zu besorgen haben. Am 22. October wird er der Erde am nächsten, aber auch dann noch über 10 Millionen Meilen von ihr entfernt seyn. Da er endlich einen sehr kleinen Kern hat, und von einem zwar ausgedehnten aber äusserst feinen Nebel umgeben ist, und in diesem Jahre keine günstige Lage zur Beobachtung hat, so wird man ihn wohl vor der Mitte Septembers nicht und auch später nur durch Fernröhre sehen können.

Da er unter allen Kometen, die wir kennen, der einzige ist, der einmal mit der Erde zusammenkommen kann, so wird er uns immer im hohen Grade interessant bleiben. Allein auch ohne diese nur auf uns selbst sich beziehende Eigenschaft dieses Kometen wird er, in rein astronomischer Beziehung, noch durch eine andere ausgezeichnet bleiben, die bisher, so viel mir bekannt, von den Astronomen nicht bemerkt worden ist, obgleich wir noch bei keinem anderen Himmelskörper ein ähnliches Beispiel anführen können. Die Bahn des *Biela'schen* Kometen schneidet nämlich nicht nur sehr nahe die Erdbahn,

sondern auch die Bahn des *Enke'schen* Kometen, und er wird daher in der Folge der Zeiten nicht nur der Erde, sondern auch dem *Enke'schen* Kometen nahe kommen, ja vielleicht selbst einmal mit ihm zusammenstossen. Da der Punct des Weltraumes, wo diese Begegnung der beiden Kometen sich ereignen kann, von dem nächsten Puncte der Erdbahn nur wenig über die Hälfte des Halbmessers der Erdbahn entfernt ist, so ist uns vielleicht das interessante Schauspiel vorbehalten, in einer nicht zu grossen Entfernung von uns den Conflict dieser beiden Himmelskörper zu beobachten, dessen Folge, wenn auch nicht eine gegenseitige Zerstörung dieser Körper, doch gewiss eine so beträchtliche Änderung ihrer Bahnen seyn würde, dass wir den oben erwähnten ähnlichen Conflict des Kometen mit der Erde für die Folgezeit nicht weiter zu besorgen haben dürften.

Um die Möglichkeit dieses Zusammentreffens dieser beiden Kometen näher zu zeigen, lege ich ihnen die Elemente zu Grunde, welche *Enke* und *Damoiseau* für das Jahr 1832 gegeben haben. Nach ihnen ist

	Kom. v. *Enke*.	Kom. v. *Biela*.
Länge des aufst. Knotens	334° 32′ 5″.2	248° 12′ 24″.0
Neigung gegen die Ecliptik	13 22 12.3	13 13 13.0
Halbe grosse Axe . .	2.222212	3.53683
Excentricitätswinkel .	57° 43′ 6″.3	48° 44′ 31″.4

Daraus folgt durch die bekannten Ausdrücke der sphärischen Trigonometrie, dass die gemeinschaftliche Durchschnittslinie beider Kometenbahnen mit der Knotenlinie des *Enke'schen* Kometen in der Ecliptik den Winkel 47° 15′ 52.″4 und mit der Knotenlinie des *Biela'schen* Kometen den Winkel 132° 2′ 27″.2 bildet, und dass die

Neigung der beiden Kometenbahnen gegen einander gleich 18° 6′ 10″.6 ist.

Um aber den Punct jener gemeinschaftlichen Durchschnittslinie zu finden, in welchem sie von jeder dieser beiden Bahnen geschnitten wird, so ist die Länge des Apheliums des *Enke'schen* Kometen 337° 21′ 2″4, wie sie von *Enke* selbst mit grosser Genauigkeit bestimmt worden ist. Nicht so scharf ist das Aphelium des *Biela'schen* Kometen bekannt. *Olbers* fand dafür 292° 39′, *Clausen* 296° 38′, *Damoiseau* 289° 56′. Da eine grosse Genauigkeit dieses Elementes, das ohnehin beträchtlichen Veränderungen und Störungen, besonders durch Jupiter unterworfen ist, dem dieser Komet sehr nahe kommt, zu unserem Zwecke nicht nöthig ist, so nehmen wir das Mittel aus diesen drei Bestimmungen oder 293° 4′ 20″. Unter diesen Voraussetzungen findet man für den Augenblick des Durchgangs der Kometen durch den gemeinschaftlichen Durchschnitt ihrer Bahnen die wahre Anomalie vom Aphelium gezählt,

44° 26′ 55″2 für den Kometen von *Enke*,
87 10 31.2 für den Kometen von *Biela*,

und daraus nach den bekannten Ausdrücken die Entfernungen der Kometen von der Sonne

1.59881 für den Kometen von *Enke*,
1.59868 für den Kometen von *Biela*,
Differenz 0.00013

Der Abstand beider Kometen von einander zur Zeit, wo sie beide durch die gemeinschaftliche Durchschnittslinie ihrer Bahnen gehen, ist also nur 0.00013 Halbmesser der Erdbahn oder nahe 2686 geogr. Meilen. Eine geringe Veränderung der Elemente, die besonders bei *Biela* durch grosse Störungen bedingt sind, kann diesen Abstand noch sehr verringern und selbst auf Null zurückführen, für wel-

chen Fall dann das centrale Zusammenstossen beider Kometen Statt haben könnte.

Aus dem Vorhergehenden folgt noch, dass der Punct des Himmels, in welchem dieser Conflict beider Kometen sich ereignen kann, durch folgende Coordinaten gegen den Mittelpunct der Sonne bestimmt wird.

Heliocentrische Länge $l = 21^\circ\ 0'\ 50''$

» » Breite $b = 9\ 49\ 46$ Nördl.

Distanz . . . . . . $r = 1.5987$ Halb. d. Erdbahn.

Die Entfernung dieses Punctes von dem ihm nächsten Puncte der Erdbahn ist endlich gleich $\sqrt{1 + r^2 - 2\,r \operatorname{Cos} b}$, oder gleich 0.6349 Halbmesser der Erdbahn. Wenn daher die Erde zur Zeit dieses Ereignisses in der Nähe dieses Punctes ihrer Bahn ist, oder mit andern Worten, wenn dieses Zusammentreffen der beiden Kometen einmal um die Mitte unsers Octobers eintreten sollte, so würde dieses merkwürdige Schauspiel in einer Nähe von uns vorübergehen, die uns erlaubte, es selbst mit freien Augen zu beobachten.

IV.

Ueber den Mercur-Durchgang im Jahre 1832;

von

Jos. G. Böhm und *Carl L. Littrow*,

Assistenten der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien.

Da es Manchem willkommen seyn dürfte, die näheren Umstände dieses doch immer seltenen Ereignisses in einer gedrängten Übersicht beisammen zu finden, so haben wir es im Folgenden versucht, die Erscheinungen desselben, wie sie sowohl in Beziehung auf die Erde über-

haupt, als auch auf einzelne Orte ihrer Oberfläche Statt finden, anzugeben. Die dabei erforderlichen Rechnungen hat jeder von uns für sich geführt, und die vollkommene Übereinstimmung der beiderseitigen Resultate verbürgte uns die Richtigkeit derselben.

Im Berliner Jahrbuche für 1832 findet man zu diesem Mercurs-Durchgange folgende Elemente:

	Wahre Berliner Zeit.	
	4. Mai $22^h\ 0'\ 0''$	5. Mai $4^h\ 48'\ 0''$
Rectascension ☉	42° 21′ 50.″0	42° 38′ 12.″9
« « ☿	42 30 34. 1	42 21 38. 3
Declination ☉	+16 18 1. 0	16 22 50. 6
« » ☿	+16 31 23. 1	16 23 36. 9
Stündliche Änderung im Äq. ☉	+ 2 24. 5	+ 2 24. 5
« « « « « ☿	— 1 18. 7	— 1 18. 8
« « « « Decl. ☉	+ 42. 7	+ 42. 6
« « « « « ☿	— 1 8. 4	— 1 8. 6
Scheinbarer Halbmesser ☉ . .	15 52. 4	15 52. 3
« « « « ☿ . .	5.37	5.37
Parallaxe ☉	8. 5	8. 5
« ☿	15.35	15.38

Hieraus ergibt sich unmittelbar:

Wahre Ferroer Zeit der geocentr. Conjunction in AR. = 4. Mai $22^h\ 16'\ 30''$

Wahre Ferroer Zeit des Anfanges der Erscheinung auf der Erde überhaupt = 4. Mai $19^h\ 50'\ 30''$

Wahre Ferroer Zeit des Endes der Erscheinung auf der Erde überhaupt = 5. Mai $2^h\ 46'\ 30''$.

Der Eintritt des Mercurs in die Sonnenscheibe sieht unter allen Orten der Oberfläche der Erde zuerst d. h. am 4. Mai $19^h\ 50'\ 30''$ wahre Ferroer Zeit der Ort A, dessen östliche Länge von Ferro = 175° 59′ und dessen Polhöhe = 53° 51′ ist.

Um eine Minute später als *A* sieht denselben ein Kreis der Erdoberfläche, in welchem liegen: Stadt Borneo, Calcutta, Samarkand, Moskau, Åbo.

Um zwei Minuten später als A: Mekka, Tripolis, Algier, Gibraltar, Terceira.

Um drei Minuten später als A: Vorgebirge der Palmen und Prinzeninsel (an der westlichen Küste von Afrika), Quilimane (an der Küste Mozambique).

Zuletzt, nämlich am 4. Mai 19^h 54′ 30″ wahre Ferroer Zeit sieht diesen Eintritt der Ort a, dessen östliche Länge von Ferro = 355° 48′ und dessen Polhöhe = 53° 51′ ist.

Den Austritt sieht zuerst, d. h. am 5. Mai, 2^h 42′ 42″ w. F. Z. der Ort B, dessen östliche Länge von Ferro = 47° 39′ und dessen Polhöhe = — 2° 21′ ist.

Um eine Minute später als B sieht den Austritt ein Kreis der Erdoberfläche, in welchem liegen: Insel Trinidad (bei Rio Janeiro), Inseln des grünen Vorgebirges, London, Riga, Simbirsk.

Um zwei Minuten später als B: Feuerland, St. Cruz de la Sierra (in La Plata), Neu-Foundland, Baffins-Bai.

Um drei Minuten später als B: Guatimala, Insel Isabell (eine der Gallopagos), Stadt Neu-Orleans, Russisch-Amerika, Behringsstrasse.

Unter allen Orten der Erdoberfläche zuletzt, nämlich am 5. Mai 2^h 46′ 39″ n. F. Z. sieht den Austritt der Ort b, dessen östliche Länge von Ferro = 227° 39′ und dessen Polhöhe = 2° 21′ ist.

Was die in der unten folgenden Tafel für die Erscheinungen des Mercurs-Durchganges, wie sie in den vorzüglichsten Städten von Europa Statt finden, angegebenen

Zeiten des Anfanges und Endes betrifft, so sind dieselben für Åbo, Berlin, Kasan, Madrid, Mailand, Paris und Wien nach folgender ganz strengen Methode gerechnet worden:

Nennt man m und μ die scheinbaren Halbmesser, A die auf den Ort der Gestirne projicirte Differenz der scheinbaren Rectascensionen, so wie D die Differenz der scheinbaren Poldistanzen des Mercurs und der Sonne für eine der Zeit des Anfanges oder Endes der Erscheinung nahe Zeit T, endlich f und g die stündlichen Änderungen von A und D, so hat man für die Verbesserung t der Zeit T die Gleichung

$$(m+\mu)^2=(A+ft)^2+(D+gt)^2.$$

Für die übrigen, in der Tafel enthaltenen Orte, glaubten wir, da die Wirkungen der Parallaxe, wie man schon aus dem Vorhergehenden sieht, nur gering sind, diese Rechnung nach folgender äusserst bequemen Methode führen zu dürfen:

Sind t, t', t'' die durch die erste strenge Methode gefundenen Zeiten des Anfanges oder Endes der Erscheinung für drei Orte, deren geographische Längen durch λ, λ', λ'' und deren Polhöhen durch φ, φ', φ'' bezeichnet werden, so hat man nahe

$$t'-t=A\,(\lambda'-\lambda)-B\,(\varphi'-\varphi)$$
$$t''-t=A\,(\lambda''-\lambda)-B\,(\varphi''-\varphi)$$

Bestimmt man aus diesen Ausdrücken die Coëfficienten A und B, so findet man die Zeit T des Anfanges oder Endes der Erscheinung an irgend einem vierten, den drei früheren Orten nahe liegenden Orte, dessen geographische Länge $\varLambda$ und dessen Polhöhe Φ ist, durch die Gleichung

$$T-t=A\,(\varLambda-\lambda)-B\,(\Phi-\varphi).$$

In Bezug auf die in der erwähnten Tafel angegebenen

Orte des Ein- und Austritts wollen wir hier noch bemerken, dass sie durchgehends auf folgende Art bestimmt wurden:

Nennt man s den Stundenwinkel, π die Poldistanz der Sonne, v den Winkel des Declinationskreises derselben mit dem Verticalkreise zur Zeit des Anfanges oder Endes der Erscheinung an einem gegebenen Orte, und endlich φ die Polhöhe dieses letzten, so ist bekanntlich

$$\text{tg.}\, v = \frac{\text{Sin.}\, s}{\text{tang.}\, \varphi\, \text{Sin.}\, \pi - \text{Cos.}\, \pi\, \text{Cos.}\, s}$$

Sind dann A und D die Differenzen der scheinbaren Rectascensionen und Poldistanzen, und m und μ, wie früher, die scheinbaren Halbmesser beider Gestirne zur Zeit des Anfanges oder Endes, so findet man den Winkel u des Declinationskreises der Sonne mit der Verbindungslinie der Mittelpuncte beider Gestirne durch die Ausdrücke

$$\text{Cos.}\, u = \frac{D}{m + \mu}$$

$$\text{Sin.}\, u = \frac{A \,.\, \text{Sin}\, \pi}{m + \mu}$$

Dann ist aber der in der Tafel angegebene Winkel W des Verticalkreises der Sonne mit der Verbindungslinie der Mittelpuncte beider Gestirne durch

$$W = u - v$$

gegeben, wo W östlich oder westlich vom obersten (gegen das Zenith gerichteten) Puncte der Sonnenscheibe zu nehmen ist, je nachdem es positiv oder negativ gefunden wird.

Tafel

der Erscheinungen des Mercurs-Durchganges in den vorzüglichsten Orten von Europa *).

Orte	Mittlere Ortszeit des		Ort des	
	Anfanges	Endes	Eintritts. Östl.	Austritts. Westl.
			vom obersten Punct d. Sonne	
	4. Mai	5. Mai		
Abo	22h 27′ 56″	5h 19′ 55″	48°	118°
Altona	21 38 56	4 30 44	61	125
Amsterdam . . .	21 18 46	4 10 26	66	127
Ancona	21 53 14	4 44 29	72	136
Antwerpen . . .	21 0 27	4 8 27	69	127
Augsburg	21 42 52	4 34 13	69	130
Avignon	21 18 34	4 9 31	75	135
Bamberg	21 42 49	4 34 15	64	129
Barcelona	21 8 6	3 58 51	83	138
Basel	21 29 38	4 20 55	70	131
Bayonne	20 53 32	3 44 30	59	135
Berlin	21 52 43	4 44 27	60	127
Bern	21 29 1	4 20 16	70	132
Bologna	21 44 38	4 35 41	72	135
Bordeaux	20 57 8	3 48 46	78	133
Boulogne	21 5 49	3 57 17	69	127
Braunau	21 50 59	4 42 15	66	131
Bremen	21 34 21	4 25 53	63	125
Breslau	22 7 18	4 58 51	60	128
Brest	20 41 26	3 32 46	75	128
Bristol	20 48 56	3 40 35	69	126
Brünn	22 5 29	4 56 55	72	130
Brüssel	21 16 45	4 8 19	67	128
Bukarest	22 43 5	4 34 55	59	136
Cadix	20 34 27	3 24 46	88	142
Calais	21 6 41	3 58 13	68	127

*) Für jene, welche mit der astronomischen Art, den Tag zu zählen, weniger bekannt sind, wollen wir hier noch erwähnen, dass sie in der ersten Columne der Tafel für 4. Mai 20^h, 21^h, 22^h, 23^h setzen mögen 5. Mai 8^h, 9^h, 10^h, 11^h Morgens.

Orte	Mittlere Ortszeit des Anfanges			Mittlere Ortszeit des Endes			Ort des Eintritts. Östl. (vom obersten Punct d. Sonne)	Ort des Austritts. Westl. (vom obersten Punct d. Sonne)
	4. Mai			5. Mai				
Cambridge . . .	20h	59′	34″	3h	51′	17″	68°	126°
Carlsburg. . . .	22	33	25	3	24	35	60	131
Carlsruhe	21	32	37	4	24	5	67	130
Cassel	21	37	32	4	29	4	64	128
Cattaro	20	4	5	2	55	51	82	134
Charkow	23	24	41	6	16	7	41	128
Christiania . . .	21	42	15	4	34	37	55	117
Cölln	21	26	54	4	18	30	65	129
Copenhagen . . .	21	49	27	4	41	26	58	123
Cracau	22	18	50	5	10	17	58	129
Cremsmünster . .	21	55	44	4	47	4	65	131
Danzig	22	13	38	5	4	52	56	125
Darmstadt . . .	21	33	32	4	25	1	66	128
Dorpat	22	45	47	5	37	58	47	120
Dresden	21	53	34	4	45	9	62	128
Drontheim . . .	21	40	30	4	33	7	51	120
Dublin.	20	34	3	3	25	53	68	123
Dünkirchen . . .	21	8	46	4	0	14	68	127
Düsseldorf . . .	21	26	19	4	17	17	65	127
Edinburgh . . .	20	46	25	3	58	25	65	121
Erfurt	21	43	21	4	34	55	63	128
Erlangen	21	43	28	4	34	53	65	130
Fiume	21	56	59	4	48	6	68	134
Florenz	21	43	33	4	34	29	72	136
Frankfurt a. M. . .	21	33	37	4	25	8	66	129
Frankfurt a. d. O. .	21	57	19	4	48	25	68	127
Genf	21	23	56	4	15	7	72	133
Genua	21	35	12	4	26	14	73	135
Gibraltar	20	38	18	3	28	39	89	143
Görlitz	21	58	36	4	50	12	69	128
Görz	21	53	9	4	44	16	68	133
Göttingen . . .	21	38	52	4	30	30	63	127
Gotha	21	42	6	4	33	42	63	128
Grątz	22	1	1	4	52	17	67	132
Greenwich . . .	20	59	17	3	50	54	68	126

*

Orte	Mittlere Ortszeit des Anfanges			Mittlere Ortszeit des Endes			Ort des Eintritts. Östl. vom oberst en Punct d. Sonne	Ort des Austritts. Westl. vom oberst en Punct d. Sonne
	4. Mai			5. Mai				
Halle	21h	47′	1″	4h	38′	40″	62°	127°
Hamburg	21	39	3	4	30	50	61	125
Hannover	21	38	4	4	29	44	63	126
Innsbruck	21	44	49	4	36	4	68	132
Kasan	24	16	4	7	8	3	28	120
Kiew	23	0	50	5	52	16	49	128
Klagenfurth . . .	21	56	33	4	47	42	67	133
Klausenburg . . .	22	33	26	5	24	38	59	132
Königsberg . . .	22	20	58	5	12	50	55	124
Laybach	21	58	20	4	49	29	69	133
Landshut	21	47	51	4	39	27	63	128
Leipzig	21	48	38	4	40	15	62	128
Lemberg	22	35	39	5	27	8	56	129
Lilienthal	21	34	56	4	26	30	63	125
Linz	21	56	18	4	47	38	65	131
Lissabon	20	23	10	3	13	41	85	143
Liverpool	20	47	29	3	39	18	67	123
Livorno	21	40	26	4	31	24	73	136
London	20	58	55	3	50	32	69	127
Lyon	21	18	38	4	9	46	73	133
Madrid	20	44	43	3	35	44	83	138
Magdeburg . . .	21	45	45	4	37	27	62	126
Manheim	21	33	6	4	24	34	66	129
Marseille	21	20	50	4	11	45	76	136
Mayland	21	36	4	4	27	9	71	134
Memel	22	23	31	5	15	26	54	123
Mitau	22	33	50	5	25	54	51	122
Modena	21	42	57	4	33	59	71	135
Moskau	23	29	1	6	21	10	40	122
München	21	45	31	4	36	51	67	131
Neapel	21	56	24	4	47	3	74	139
Nicolajeff	23	7	4	5	58	19	48	132
Nürnberg	21	43	33	4	35	0	65	129
Odessa	23	2	4	5	53	12	51	132
Ofen	22	15	21	5	6	36	63	132

Orte	Mittlere Ortszeit des						Ort des	
	Anfanges			Endes			Eintritts. Östl.	Austritts. Westl.
							vom obersten Punct d. Sonne	
	4. Mai			5. Mai				
Olmütz	22h	7'	45"	4h	59'	10"	63°	130°
Padua	21	46	47	4	37	51	70	134
Palermo	21	52	50	4	43	13	79	142
Paris	21	8	39	4	0	3	70	130
Pavia	21	35	57	4	27	1	71	134
Petersburg	23	0	6	5	52	27	43	118
Pisa	21	40	55	4	31	49	73	136
Prag	21	56	45	4	48	18	62	129
Pressburg	22	7	51	4	59	10	65	131
Regensburg	21	47	34	4	39	1	65	130
Riga	22	35	28	5	26	53	50	122
Rom	21	49	10	4	40	55	74	138
Salzburg	21	51	19	4	42	2	66	131
Stockholm	22	11	13	5	3	29	54	119
Strassburg	21	30	14	4	21	38	68	130
Stuttgart	21	35	58	4	27	20	67	129
Toulon	21	23	5	4	13	57	76	136
Trient	21	43	31	4	34	49	70	133
Triest	21	54	22	4	45	29	68	133
Turin	21	30	0	4	21	5	72	134
Udine	21	52	14	4	43	23	68	133
Ulm	21	39	10	4	30	31	67	130
Upsala	22	9	33	5	1	55	49	119
Utrecht	21	19	42	4	11	21	65	126
Venedig	21	48	39	4	39	51	69	134
Verona	21	43	21	4	34	27	70	133
Warschau	22	23	14	5	14	44	53	127
Weimar	21	44	34	4	36	9	63	128
Wien	22	4	40	4	55	59	62	131
Wilna	22	40	2	5	31	59	52	124
Worms	21	32	39	4	24	6	66	128
Zürch	21	33	21	4	24	36	69	132

V.

Beitrag zur Höhenmessung mittelst eines Barometers, oder zur barometrischen Nivellirung zwischen trigonometrisch bestimmten Höhenpuncten;

vom

Prof. *G. Winkler.*

Dass die Höhenmessung mittelst des Barometers bis nun grösstentheils mehr zu Höhenbestimmungen einzelner Berge, als zu zusammenhängenden Nivellirungen ganzer Strecken und Gegenden in Anwendung gebracht worden ist, scheint seinen Grund darin zu haben, dass diese Messungsart bis jetzt nur von einzelnen Individuen betrieben wurde, und die meisten Anweisungen zu barometrischen Höhenmessungen mit zu beschwerlichen Rechnungen verbunden sind für solche Freunde der Messkunst, welche nicht Gelegenheit hatten, sich in der algebraischen Formelsprache hinreichend zu üben. Ein hauptsächliches Hinderniss dürfte auch darin zu suchen seyn, dass bisher noch kein Mittel bekannt gemacht worden ist, wie man zusammenhängende Barometermessungen auch in dem Falle verbessern oder berichtigen könne, wenn während einer Messoperation der Druck der Atmosphäre, was fast immer der Fall ist, sich verändert hat, und man nicht die Gelegenheit gefunden, mit zwei Barometern zu operiren, oder die Veränderung des Luftdruckes durch ein Wandbarometer zu Hause beobachten zu lassen, sondern nur auf ein derlei Instrument beschränkt ist.

Durch trigonometrisch bestimmte Höhenpuncte, die

nur so weit von einander entfernt liegen, dass man von einem derselben eine barometrische Höhenmessoperation beginnend an demselben Tage noch an einen zweiten sich anschliessen, und so die zwischenliegenden barometrischen Beobachtungspuncte mit zwei Fixpuncten in Verbindung bringen könne, wird die vorhin erwähnte Berichtigung einer barometrischen Höhenmessung mittelst eines einzigen Barometers möglich werden. Jenes ist nun durch die vom k. k. Generalquartiermeisterstab über den grössten Theil der österreichischen Monarchie ausgeführte trigonometrische Triangulirung, und durch die dabei zugleich beobachteten Höhenwinkel der Dreieckspuncte im Allgemeinen vorbereitet, zum Theile auch durch Berechnung ihrer Höhe über die Meeresfläche, also durch ein Höhennetz wirklich ausgeführt. Werden nun, wie diess bald zu erwarten seyn dürfte, die Höhen dieser Fixpuncte, die nur 2000, 4000 bis 6000 Wiener Klafter von einander entfernt liegen, und die merkwürdigsten Berge und Kirchthürme umfassen, mit ihrer auf den natürlichen Boden reducirten Höhe über die Meeresfläche öffentlich bekannt gegeben*); so wird die so leicht ausführbare, in der Practik so nützliche Höhenbestimmung mittelst e i n e s Barometers gewiss auch die gewünschte allgemeine Anwendung finden.

Das einfachste Verfahren dabei dürfte folgendes seyn:

1) Man stellt das Barometer auf einem der gewählten trigonometrischen Höhenfixpuncte nach dem für barometrische Höhenmessungen vorgeschriebenen und hier als bekannt vorausgesetzten Verfahren ein, liest erst dann die Temperatur und den Barometerstand ab, wenn dieser

*) Ein grosser Theil dieser Höhen ist bereits im X. Bande dieser Zeitschrift abgedruckt, die Fortsetzung wird nächstens folgen.
Die Redaction.

durch einige Minuten v o l l k o m m e n unveränderlich sich eingestellt hat, wozu man immer wenigstens eine Viertelstunde Geduld braucht, und notirt sich diese Data nebst der Zeit und Witterung in eine dazu vorgerichtete Tabelle *).

Weil bei diesem Verfahren die Veränderungen der folgenden Barometerstände, welche sich während der Beobachtungszeit innerhalb der zwei gewählten Fixpuncte wegen des veränderten Luftdruckes fast immer ergeben, mit dem Barometerstande im ersten Fixpuncte, der als noch unverändert angenommen werden kann, immer verglichen werden sollen; so wollen wir diesen ersten Fixpunct den N u l l p u n c t oder e r s t e n V e r g l e i c h u n g s p u n c t, so wie den anderen Höhenfixpunct, den z w e i t e n V e r g l e i c h u n g s p u n c t nennen.

2) Hierauf begibt man sich auf den nächsten jener Puncte, deren Höhenunterschiede man erfahren und durch die barometrische Höhenmessung nivelliren will, beobachtet und notirt wieder dieselben Grössen wie vorhin, und so auf allen nachfolgenden Puncten, bis man den zweiten Höhenfixpunct erreicht, und daselbst die nöthigen Beobachtungen notirt hat.

3) Aus diesen gesammelten Daten berechnet man nun die barometrischen Höhenunterschiede eines jeden Punctes gegen den ersten Vergleichungspunct.

4) Hierauf bestimmt man sowohl aus den berechneten barometrischen, als auch aus den bekannt gegebenen trigonometrischen Höhen, die Unterschiede der zwei Vergleichungspuncte, wobei dreierlei Fälle Statt finden können und zwar: entweder sind

*) Siehe Tabelle I. bis IV.

a) die barometrische und trigonometrische Höhendifferenz einander gleich, oder

b) die barometrische ist kleiner, oder

c) grösser als die trigonometrische Höhendifferenz.

Im ersten Falle, der jedoch selten, und nur dann Statt finden wird, wenn während der ganzen Messoperation der atmosphärische Druck sich gar nicht verändert hätte, ist die bereits berechnete Höhe zugleich auch schon die richtige (relative) in Vergleichung mit dem Nullpuncte. Ist nun die (absolute) Höhe des Nullpunctes über irgend ein Niveau, z. B. über die Meeresfläche bekannt, so findet man auch jene eines jeden anderen Punctes durch eine blosse Subtraction, wenn der Null- oder erste Vergleichungspunct höher, durch eine blosse Addition, wenn derselbe tiefer liegt, als der verglichene barometrisch bestimmte Punct. Z. B. Es sei *a* (Fig. 1) die absolute Höhe über die Meeresfläche, r' und r'' die relativen Höhen in Bezug auf den Nullpunct; so ist $x' = a - r'$, $x'' = a + r''$, die absolute Seehöhe der Puncte x' und x''.

Der unter *b*) sich zeigende Fall gibt zu erkennen, dass während der Beobachtungszeit der Luftdruck sich geändert und zwar vermindert habe, folglich das Quecksilber eines an Einem Orte aufgehangen gebliebenen Barometers gesunken sei. Es ist demnach soviel, als ob der Luftdruck unverändert geblieben, aber der Standort des Barometers im letzten Vergleichungspuncte um diesen Unterschied höher gelegen wäre, so dass die barometrische Höhendifferenz der zwei Vergleichungspuncte um diesen Unterschied zu klein gefunden worden ist; diese Differenz muss daher zu der berechneten Höhe addirt werden, um dadurch den zweiten Vergleichungspunct auf denjenigen Barometerstand zu reduciren, der sich ergeben hätte,

wenn der Luftdruck während der Operation unverändert geblieben wäre.

Für die übrigen zwischen den zwei Vergleichungspuncten liegenden Barometerstände werden sonach die Verbesserungen verhältnissmässig der verflossenen Beobachtungszeit dadurch bestimmt, dass man schliesst: Während der ganzen Zeit $= Z$, die man gebraucht hat, um vom Nullpuncte auf den zweiten Vergleichungspunct zu gelangen, hat sich eine barometrische Höhendifferenz $= D$ ergeben; wie gross wird die Höhendifferenz seyn, für eine Zeit $= z$, die man benöthigt hat, um auf einen Punct M zu gelangen, oder es ist

$$Z : D = z : x, \text{ woraus } x = \frac{D}{Z} \cdot z \text{ folgt.}$$

Man darf also nur aus der ganzen Höhendifferenz und der dabei verflossenen Zeit einen Decimalbruch formiren, und mit demselben die verflossene Zeit für jeden Beobachtungspunct (vom Nullpuncte an gerechnet) multipliciren, um die verhältnissmässige Höhendifferenz zu erhalten, um welche die berechnete barometrische Höhe dieses Punctes zu berichtigen ist.

Die auf solche Weise bestimmten Verbesserungen werden bei allen Puncten, die tiefer liegen als der Nullpunct, zu den betreffenden berechneten Barometerhöhen addirt, bei den höher liegenden aber abgezogen, um die relativen Höhen in Bezug auf den Nullpunct zu erhalten.

Es seien b' und b'' (Fig. 2) die berechneten Barometerhöhen, d' und d'' die sich gezeigten Differenzen in Bezug auf den Nullpunct; so sind $r' = b' + d'$ und $r'' = b'' - d''$ die richtigen relativen Höhen der Puncte r' und r'' in Be-

zug auf den Nullpunct; ferner sind: $x' = a - r' = a - b' - d'$ und $x'' = a + r'' = a + b'' - d''$ die absoluten Seehöhen der Puncte x' und x''.

Die so verbesserten Barometerhöhen können nun, wenn die Seehöhe des Nullpunctes bekannt ist, nach der unter *a)* gezeigten Art auf dieses Niveau reducirt werden.

Im dritten Falle *(c)* ist das umgekehrte Verfahren anzuwenden. Es zeigt nämlich die gefundene barometrische Differenz, dass der Luftdruck zugenommen hat, folglich das Quecksilber im Barometer gestiegen ist. Die Verbesserungsdifferenzen werden wie oben bestimmt, und bei allen jenen Puncten addirt, die höher liegen, und abgezogen bei jenen, die tiefer liegen als der Nullpunct. Die Reduction auf ein bestimmtes Niveau des Nullpunctes geschieht eben so wie vorhin unter *a)* und *b)*. Fig. 3 erläutert diesen Fall. Daselbst ist:

$$r' = b' + d'\,;\; r'' = b'' - d''$$

ferner

$$x' = a + r' = a + b' + d'\,;\; x'' = a - r'' = a - b'' + d''.$$

5) Die relativen Höhen der auf diese Art barometrisch nivellirten Puncte unter sich, findet man auf die einfachste Art durch eine blosse Addition oder Subtraction aus der Rubrik *p*, Tabelle Nr. 7, wovon der verschiedenste Gebrauch gemacht werden kann.

Bei diesem Verfahren wird jedoch vorausgesetzt, dass während der Beobachtungen das Quecksilber im Barometer gleichförmig steige und falle, daher ist es gut, die Beobachtungen einige Tage nach einem Gewitter, nach heftigen Winden u. dgl. vorzunehmen, wo die Atmosphäre ruhig geworden und gewöhnlich kein Schwanken am Barometer wahrzunehmen ist. Gleich nach stürmischem Wetter oder während desselben, so wie auch nach lang

anhaltender ruhiger Witterung ist es nicht räthlich, barometrische Beobachtungen vorzunehmen, weil dabei gewöhnlich grosse Schwankungen in der Luft, folglich auch Änderungen des Barometerstandes Statt haben.

Dass die barometrischen Nivellirungen nicht nur in Hinsicht auf Zeitgewinn und leichte Ausführbarkeit im Grossen, sondern auch in Hinsicht auf Richtigkeit den geometrischen vorzuziehen sind *), wird man wohl nicht bezweifeln, wenn man die unbedeutenden Unterschiede in Vergleichung mit der sehr scharfen trigonometrischen Höhenmessung in der letzten Rubrik *q*, Tabelle Nr. 7, in Betrachtung zieht.

Es kann sich jeder mittelst der gegebenen trigonometrischen Höhenpuncte und barometrischen Beobachtungen, da diese Puncte alle auf den nahen Gebirgen um Wien liegen, leicht selbst überzeugen, nur ist zu erinnern nöthig, dass man sich eines Barometers bediene, welches durch Auskochen des Quecksilbers von Luft gut gereiniget ist, und dass man, wie oben schon erinnert worden,

---

*) Kurze Strecken jedoch ausgenommen, wo wegen des geringen Höhenunterschiedes, der Beobachtungsfehler in Vergleichung mit jenen zu merklich seyn würde. Indessen ist diese Messung auf Strecken von 3 Klft. Höhenunterschied für den gewöhnlichen Gebrauch hinreichend genau.

Selbst die einzelnen trigonometrischen Höhenmessungen geben wegen der zu kleinen Höhenwinkel und der beschränkten Lage der Basis selten richtige Resultate. Nur bei einer so grossen Triangulirung, wie in den österr. Staaten zum Behufe der Landesvermessung eingeleitet ist, war es möglich, auch zugleich eine richtige Höhenmessung damit in Verbindung zu bringen, wo man mit äusserst scharfen Instrumenten bis auf die stehende Secunde die Winkel zu messen, und jeden einzelnen Höhenpunct ringsherum mit 4 bis 6 anderen in Verbindung zu bringen im Stande war.

nicht eher ablese, als bis das Quecksilber in der Thermometer- und Barometerröhre vollkommen constant geworden ist. Bei Vernachlässigung einer dieser beiden Bedingungen darf man auf keine richtigen, wohl aber auf die glücklichsten Resultate rechnen, wenn die bei der barometrischen Höhenmessung überhaupt vorgeschriebenen Regeln, vorzüglich aber die vorigen zwei Bedingnisse, erfüllt werden.

Die Richtigkeit der barometrischen Nivelliruug erhellet ferner auch aus den Versuchen Nr. I. bis IV., bei welchen zwischen den ersten und zweiten Vergleichungspuncten auch noch ein dritter trigonometrisch bestimmter Höhepunct zur Controlle gedient hat. Die barometrische Höhe dieses Controllpunctes ist ohne Rücksicht auf seine schon bekannte trigonometrische Höhe berechnet, und gewiss mit zureichender Genauigkeit gefunden worden, da die Abweichung der barometrischen Messung von der trigonometrischen im Durchschnitte nur $\frac{1}{400}$ bis $\frac{1}{1000}$ der ganzen absoluten Höhe beträgt.

Es ist vortheilhaft, bei einer etwas ins Grosse gehenden barometrischen Nivelliroperation sich einen solchen Controllpunct ungefähr in der Mitte der beiden Vergleichungspuncte auf die Art zu bestimmen, wie aus den Versuchen Nr. V. deutlich zu ersehen ist, und woraus zugleich die richtige Ableitung solcher Puncte von den trigonometrischen Fixpuncten durch die so nahe übereinstimmenden Resultate erhellet.

Lässt man bei Nivellirungen langer Strecken, wo es sich zugleich um grosse Genauigkeit handelt, in einen solchen Controllpunct mittelst eines zweiten, selbst nur gewöhnlichen Barometers den Luftdruck und die Temperatur von halb zu halb Stunde beobachten, und leitet man

überdiess die Messungsoperation von diesem Puncte aus nach zwei trigonometrischen Fixpuncten hin; so kann man sich der erfreulichsten Resultate auch in den Fällen versichert halten, wenn selbst unregelmässige Schwankungen in der Luft während einer Messoperation Statt finden, weil ihre Wirkung dadurch auf kurze Zeiträume beschränkt, sehr vermindert und unschädlich gemacht werden kann.

Das Verfahren dabei ist ebenfalls einfach.

1) Der Beobachter im Controll- und zugleich auch Nullpuncte notirt alle halbe Stunden die Quecksilberstände am Barometer und Thermometer.

2) Bei Berechnung der relativen Höhen, vom Nullpuncte an, werden sodann die im beweglichen Barometer beobachteten Quecksilberstände durch die im unbeweglichen Barometer gefundenen Differenzen vermög der correspondirenden Beobachtungszeiten verbessert, und zwar wird die entsprechende Differenz zur Quecksilberhöhe des beweglichen Barometers addirt, wenn das Quecksilber im unbeweglichen Barometer gefallen, hingegen subtrahirt, wenn es gestiegen ist, um den Quecksilberstand auf diejenige Höhe zu bringen, die er bei unverändertem Luftdrucke in den betreffenden Standorten gehabt hätte. Siehe Fig. 4.

3) Nach dieser Verbesserung der Quecksilbersäule wird nun wie gewöhnlich aus der Tafel die entsprechende Höhe eines jeden Punctes, und jene des Mittelpunctes (die für jeden Punct in der nivellirten Strecke dient) entnommen, daraus der Höhenunterschied dieser Puncte bestimmt, und wegen der verschiedenen Temperatur in beiden Ständen (woraus die mittlere zu nehmen ist) die nöthige Verbesserung noch hinzugegeben.

4) Ist es endlich erforderlich, die nivellirten Puncte auf

die absolute Höhe irgend eines Niveau's, z. B. des Wasserspiegels eines Flusses, eines Sees oder der Meeresfläche zu reduciren, so geschieht dieses nach der oben in 3) unter *a)* gegebenen Regel.

Dass man übrigens, nach Umständen und Lage der Puncte, auch noch einige über den zweiten Vergleichungspunct hinausliegende Höhen nach eben dem bereits gezeigten Verfahren bestimmen könne, erhellet aus dem Versuche VI, und der Zusammenstellung VII., wo noch zwei Barometerstände an der Schönbrunnerbrücke und am Spinnerinkreuz beobachtet, und bestimmt worden sind.

Tabellarische
der oben genannten Versuche

a.	b. c.	d.	e.	f.	g.
		Beobachtungen			
Nro. des Versuches	Nro. und Name des Beobachtungsortes	Zeit	Barometerstand Wien. Zoll	Thermometer Gr. R.	Witterung
I.	1 Hornauskogel (Nullpunct)	1826 30. August Früh 9½ Uhr	27,442	14,5	Nebel und windstill
	3 Leopoldsberg (Terrasse) (2ter Vergl. Punct)	Abends 5½ Uhr	27,674	12,2	etwas trübe und Windzug
	2 Fuss des St. Stephansthurmes	Nachmittags 1 Uhr	28,526	13,5	still und trübe
II.	1 Hornauskogel (Nullpunct)	1826 11. Septemb. Früh 9 Uhr	27,498	12	Regen und etwas windig
	4 Fuss des St. Stephansthurmes (2ter Vergl. Punct)	Abends 6½ Uhr	28,582	13,4	still und trüb
	2 Anninger	Nachmittag 3 Uhr	26,934	14,8	ziemlich windig und Sonnenblicke
	3 Spinnerinkreuz NB. Das Barometer hing 3′ über den natürlichen Horizont.	Abends 6 Uhr	28,35	14,2	etwas Windzug und trübe

Zusammenstellung
mittelst des Höhenmess-Barometers.

Berechnungen								
h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	p.	q.
Aus den Beobachtungen berechnete relative Barometerhöhen in Bezug auf den Nullpunct		Trigonometrisch bestimmte oder daraus berechnete barometrische Seehöhe	Höhenunterschied der zwei Vergleichungspuncte		Verbesserung nach Verhältniss der Beobachtungzeit	Verbesserte Barometerhöhe in Bezug auf den Nullpunct	Absolute Seehöhe, abgeleitet vom Nullpunct	Unterschied zwischen der trigonometrischen und barometrischen Höhenbestimmung
höher	tiefer		trigonometr.	barometr.				
—	—	263,32						
—	37,26	221,64	41,68	37,26	+ 4,42			
						173,74 + 1,93	163,32 — 175.67	
—	173,74	87,78	—	—	+ 1,93	175,67	87,65	— 0,13
—	—	263,32						
—	172,91	87,78	175,54	172,91	+ 2,63			
						92,78 — 1,66	263,32 + 91,12	
92,78	—	354,48	—	—	— 1,66	91,12	354,44	— 0,04
							263,32 — 138,91	
						136,42 + 2,49	124,41 — 0,5	
—	136,42	—	—	—	+ 2,49	138,91	123.91	

a.	b. c.	d.	e.	f.	g.
		Beobachtungen			
Nro. des Versuches	Nro. und Name des Beobachtungsortes	Zeit	Barometerstand	Thermometer	Witterung
			Wien. Zoll	Gr. R.	
III.	1 Hornauskogel (Nullpunct)	1826 21. Septemb. Früh 8½ Uhr.	27,014	10,9	Sehr windig mit Wolken
	2 Leopoldsberg (2ter Vergl. Punct)	Abends 5½ Uhr	27,29	11,4	ziemlich windig, Sonnenblicke
	3 Hühnersteig	Vormittags 10 Uhr	27,332	11,2	sehr windig, heiter
	4 Hermannskogel	Nachmittags 3½ Uhr	26,898	12.	sehr windig mit Wolken
IV.	1 Hornauskogel (Nullpunct)	1826 2. November Früh 9 Uhr	26,976	6,8	Regen und Windstille
	2 Heuberg (2ter Vergl. Punct)	Nachmittags 3¼ Uhr	27,122	6,4	trüb und etwas Luftbewegung
	3 Hühnersteig	Vormittags 11¼ Uhr	27,305	6,5	trüb und still

Berechnungen								
h.	*i.*	*k.*	*l.*	*m.*	*n.*	*o.*	*p.*	*q.*
Aus den Beobachtungen berechnete relative Barometerhöhen in Bezug auf den Nullpunct		Trigonometrisch bestimmte oder daraus berechnete barometrische Seehöhe	Höhenunterschied der zwei Vergleichungspuncte		Verbesserung nach Verhältniss der Beobachtungszeit	Verbesserte Barometerhöhe in Bezug auf den Nullpunct	Absolute Seehöhe, abgeleitet vom Nullpunct	Unterschied zwischen der trigonometrischen und barometrischen Höhenbestimmung
höher	tiefer		trigonometr.	barometr.				
—	—	263,32						
—	45,10	221,64	41,68	45,10	— 3,42			
—	51,72	212,47	50,85	—	— 0,60	51,72 — 0,60 51,12	263,32 — 51,12 212,20	— 0,27
18,97	—	285,36	—	—	+ 2,55	18,97 + 2,55 21,52	263,32 + 21,52 284,82	— 0,52
—	—	263,32	—					
—	23,37	242,68	20,64	23,37	— 2,73			
—	52,41	212,47	—	—	— 0,91	52,41 — 0,91 51,50	263,32 — 51,50 211,82	— 0,65

Nro. des Versuches	Nro. und Name des Beobachtungsortes	Zeit	Stand des Quecksilbers				Witterung
			im beweglichen		im Standorte Nr. 1 beobachtetes		
			Barometer	Thermometer	Barometer	Thermometer	
			Zoll	Gr. R.	Zoll	Gr. R.	
	1 An der Südseite nächst der Mariabrunnerkirche.	1826 den 28. Oct. fr. 8¾ Uhr	28,01	7,4	28,044	8,3	still
	2 Hornauskogel.	10¼	27,077	8,2	28,038	9,6	etwas Luftbeweg.
	3 Hühnersteig.	12¼	27,40	8,8	28,036	8,5	still
	4 Heuberg.	4¼	27,15	6	27,972	6,9	Regen und Wind
V.	Zur Ableitung des Punctes Nr. 1. Arithmetisches Mittel						
	1 wie oben Nr. 1	1½	27,988	8,6	28,013	8,3	still
	2 Grenzst. Nr. 580 am Hühnersteig	12½	27,794	8,8	28,031	8,5	still
	3 wie oben Nr. 3	12¼	27,40	8,8	28,036	8,5	still
	4 wie oben Nr. 4	4¼	27,15	6	27,972	6,9	Regen und Wind

Zur Ableitung des Punctes Nro 2. Arithm. Mittel aus

Trigonom. bestimmte, oder daraus berechnete barometrische Seehöhe	Barometrisch bestimmte Höhe des Punctes Nr. 1 und dann Nr. 4 abgeleitet vom Hornauskogel	Hühnersteig	Heuberg	Standpunct Nr. 1
Wiener-Klafter.				
	116,76	115,91	116,46	
263,32				
212,47				
242,68				
aus allen Beobachtungen 116,46.				
		149,08	149,71	149,60
116,46				
212,47				
242,68				
allen Beobachtungen		149,46		

Nr. des Versuches	Nr. und Name des Beobachtungsortes.	Zeit	Stand des Quecksilbers im beweglichen Barometer	Stand des Quecksilbers im beweglichen Thermometer	Stand des Quecksilbers im Standorte Nr. 1 beobachteten Barometer	Stand des Quecksilbers im Standorte Nr. 1 beobachteten Thermometer
			Zoll	Gr. R.	Zoll	Gr. R.
VI.	1 Hühnersteig	11¾ Uhr	27,35	5,8	27,976	6
	2 Grenzstein Nr. 580.	12 Uhr	27,748	6,5	27,972	7,5
	3 Im Garten nächst der Mariabrunner-Kirche	1¼ Uhr	27,953	6,6	27.962	6,3
	4 Gloriet in Schönbrunn	2½ Uhr	27,89	7,6	27,97	6,3
	5 Punct an der Wien nächst der Brücke	3 Uhr	28,05	7,6	27,95	6

Arithmetische Mittel-

	6 Spinnerinkreuz	3¾ Uhr	27,886	6,8	27,95	6

A r i t h m e

Witterung.	Trigonom. bestimmte, oder daraus berechnete barometrische Seehöhe	Barometrisch bestimmte Höhe der Puncte Nr. 5 und 6 abgeleitet vom Punct Nr. 1	Nr. 3	Nr. 4
		Wiener-Klafter.		
Regen und Wind, 6″ hoch Schnee, Thauwetter	212,47			
Sonnenblicke, etwas Wind	149,46			
Trüb und windstill	116,46			
Trüb und etwas Luftzug	125,16			
eben so		98,83	99,42	99,78
Zahl		99,34		
Trüb und stark windig		124,39	125,09	124,32
tische Mittelzahl		124,60		

a.	b. c.	Beobachtungen d.	e.	f.	g.
Nro. des Versuches	Nro. und Name des Beobachtungsortes	Zeit	Barometerstand Wien. Zoll	Thermometer Gr. R.	Witterung
VII.	1 Hühnersteig (Nullpunct)	1826 8. Decemb. Früh 11¾ Uhr	27,995	6,2	Regen und Wind, 6″ hoch Schnee, Thauwetter
	2 Gloriet in Schönbrunn (2ter Vergl. Punct)	2½ Uhr	27,89	7,6	trüb und etwas Luftzug
	3 Grenzstein Nro. 580 am Hühnersteig	12 Uhr	27,748	6,5	Sonnenblicke, etwas Wind
	4 im Garten nächst der Mariabrunner Kirche	1¼ Uhr	27,953	6,6	trüb und Windstill
	5 Punct an der Wien nächst der Brücke bei Schönbrunn.	3 Uhr	28,05	7,6	trüb und etwas Luftbewegung
	6 Spinnerinkreuz	3¾ Uhr	27,886	6,8	trüb und stark windig

B e r e c h n u n g e n								
h. Aus den Beobachtungen berechnete relative Barometerhöhen in Bezug auf den Nullpunct	*i.*	*k.* Trigonometrisch bestimmte oder daraus berechnete barometrische Seehöhe	*l.* Höhenunterschied der zwei Vergleichungspuncte	*m.*	*n.* Verbesserungsdifferenz nach Verhältniss der Beobachtungszeit	*o.* Verbesserte Barometerhöhe in Bezug auf den Nullpunct	*p.* Absolute Seehöhe, abgeleitet vom Nullpunct	*q.* Unterschied zwischen der trigonometrischen und barometrischen Höhenbestimmung
höher	tiefer		trigonometr.	barometr.				
—	—	212,47	—	—	—	—	—	—
—	84,71	125,16	87,31	84,71	+ 2,60	84,71 2,60 87,31	212,47 — 87,31 125,16	—
—	62,48	149,46	—	—	+ 0,28	62,48 + 0,28 62,76	212,47 — 62,76 149,71	+ 0,25
—	94,32	116,46	—	—	+ 1,41	94,32 + 1,41 95,73	212,47 — 95,73 116,74	+ 0,28
—	109,73	99,34	—	—	+ 3,05	109,73 + 3,05 112,78	212,47 — 112,78 99,69	+ 0,35
—	83,94	124,60	—	—	+ 3,76	83,94 + 3,76 87,70	212,47 — 87,76 124,71	+ 0,11

VI.
Über neue magneto-electrische Erscheinungen,

von

A. Baumgartner.

Als im Jahre 1820 *Oersted* das electro-magnetische Fundamentalfactum entdeckt hatte und man über die Gesetze der Wirkungen eines electrischen Stromes auf unmagnetisches Eisen ins Klare gekommen war, ja sogar gefunden hatte, dass auch zwei electrische Ströme auf einander einwirken, wurde bei allen denkenden Physikern der Wunsch rege, dass es Einem gelingen möchte, ebenso durch einen Magnet electrische Ströme hervorzurufen, wie man durch einen electrischen Strom magnetische Kräfte hervorbringt, ja manche gingen so weit, dass sie diese Entdeckung als der nächsten Zukunft vorbehalten betrachteten, und *Ampère* präsumirte das Daseyn electrischer Ströme in einem Magnete förmlich und sprach sich dadurch für die Möglichkeit, durch einen Magnet Electricität zu erzeugen, noch bestimmter aus. Alle diese Hoffnungen, Vermuthungen und Präsumptionen hat nun *M. Faraday* zur ausgemachten Wahrheit erhoben. Das von ihm hierüber ausgearbeitete Memoire, welches er der Londoner Societät überreichte, ist noch nicht bekannt geworden, und man weiss aus *Faraday's* Munde nur das, was er Herrn *Hachette* in einem Schreiben mittheilte, das derselbe am 26. December des verflossenen Jahres der französischen Akademie überreichte. Diesem gemäss besteht das genannte Memoire aus vier Theilen. Der erste, betitelt: *Über die*

Erzeugung der Volta'schen Electricität, sagt, dass ein electrischer Strom einer Volta'schen Säule, der durch einen Metalldraht geht, in einem anderen nahen Drahte einen Strom erregt, der dem erzeugenden entgegengesetzt und nur von momentaner Dauer ist, dass aber in dem der Wirkung des Polardrahtes ausgesetzten Drahte alsogleich ein zweiter, wieder nur momentaner und der Richtung nach dem ersten entgegengesetzter, mithin mit dem ursprünglichen gleichlaufender Strom eintrete, wenn man den Draht aus der Wirkungssphäre des ursprünglichen Stromes bringt. Der zweite Theil des obgedachten Memoires handelt von electrischen Strömen, welche durch Magnete hervorgebracht werden. Nähert man, so heisst es, einem spiralförmig gewundenen Drahte einen Magnet, so zeiget sich in ihm ein electrischer Strom; entfernt man den Magnet wieder von der Spirale, so tritt ein neuer Strom in entgegengesetzter Richtung auf. Die so erzeugten Ströme wirken stark auf den Multiplicator, gehen, wiewohl mit bedeutender Kraftabnahme, durch Salzwasser und andere Lösungen, auch lassen sich in einem besonderen Falle sogar Funken erhalten. Der dritte Theil des Faraday-schen Memoires handelt von einem besonderen Zustande der Electricität, den der Verfasser den *electrotomischen* nennt und von dem er ein andermal besonders zu handeln verspricht; im vierten Theile endlich wird der sogenannte Rotationsmagnetismus als Resultat electrischer Ströme, welche der Magnet in einer in seiner Nähe befindlichen Kupferplatte erregt, betrachtet. An diesem kurzen Inhalte fanden die italienischen Naturforscher *L. Nobili* und *V. Antinori* Stoff und Winke genug, um alle im ersten und zweiten Theile erwähnten Versuche vorzunehmen; sie machten ihre Arbeit unter dem Titel: *Sopra la forza elettromotrice del*

Magnetismo in Nr. CXXXI der in Florenz erscheinenden Antologia bekannt, und einer freundschaftlichen Mittheilung von Seite dieser Gelehrten verdanke ich die erste Kenntniss dieser wichtigen Entdeckungen, die wohl für jeden Physiker Reitz genug in sich enthalten müssen, die darauf Bezug habenden Versuche zu wiederholen. Der glückliche Erfolg liess nicht lange auf sich warten, und somit kann ich nicht blos aus der Arbeit der gedachten italienischen Gelehrten, sondern auch aus eigener Erfahrung über diesen Gegenstand sprechen, und thue es hiemit, ohne, wie es vielleicht Mancher für angemessen halten dürfte, die Bekanntwerdung des Faraday'schen Mémoires abzuwarten, indem die Sache durch den bereits gedruckten Aufsatz der italienischen Physiker Gemeingut für die ganze physikalische Welt geworden ist und dem Verdienste *Faraday's* dadurch nichts entzogen wird.

Als der wichtigste Punct erschien mir gleich Anfangs die Erregung eines electrischen Stromes in einer Spirale durch Annäherung eines Magnets. Man erzeugt einen solchen schon, indem man der Spirale einen magnetischen Pol schnell nähert, noch besser aber auf folgende Weise, die auch die italienischen Physiker als die vorzüglichste erkannten. Man umwickelt ein weiches Stück Eisen *BC* (Fig. 5) mit einem durch Seidenüberzug isolirt gehaltenen Metalldraht, lässt die beiden Enden *a* und *b* dieses Drahtes lange vorstehen und verbindet sie mit den Enden eines empfindlichen Multiplicators, der weit genug von dem Stabe *BC* entfernt ist, um jeder Wirkung des Eisens sowohl als auch jener eines in derselben Lage befindlichen Magnets auf die Magnetnadeln des Multiplicators zu entgehen. Nähert man nun dem betreffenden Eisenstabe einen hufeisenförmig gebogenen Magnet schnell bis zur Be-

rührung, so wird dadurch das weiche Eisen selbst zu einem Magnet und man erkennt alsogleich an der Ablenkung der Nadel des Multiplicators das Daseyn eines electrischen Stromes, so wie man aus dem baldigen Zurückkehren der Nadel in die Lage ihres natürlichen Gleichgewichts wohl schliessen kann, dass der Strom nicht anhaltend sei. Wenn man aber den Magnet vom Eisenstabe losreisst und letzterer wieder in seinen natürlichen, unmagnetischen Zustand zurückkehrt, tritt eine neue Ablenkung am Multiplicator ein, die der vorigen entgegengesetzt ist, zum Beweise, dass abermals ein electrischer Strom eingetreten sei, welcher dem vorigen entgegengesetzt ist. Die Stärke des electrischen Stromes richtet sich, bei übrigens gleichen Umständen, nach der Kraft des erregenden Magnetes, ist aber selbst mit starken Magneten nicht so gross, als die mit einem einzigen, wenn auch sehr kleinen *Volta*'schen Elemente, unter sehr ungünstigen Umständen hervorgebrachte. Ein weicher Eisenstab von 6 Z. Länge und $\frac{1}{3}$ Z. Dicke, mit übersponnenem Kupferdrahte 100fach der ganzen Länge nach bis auf ein Stück von $\frac{1}{2}$ Z. zu beiden Enden desselben umwunden, brachte, wenn er mit einem Hufeisenmagnet, der an beiden Polen 5 Pf. zu tragen vermochte, durch Vertheilung magnetisirt ward, an einem, nach *Nörrenberg's* Angabe (Zeitsch. f. Phys. u. Math. Bd. 3 S. 257) construirten Multiplicator mit 100 Doppelwindungen, keine grössere Ablenkung der Magnetnadel hervor, als der electrische Strom, den ein Zinkkupferelement von 6.8 L. Länge und 0.9 L. Breite liefert, wenn ein mit destillirtem Wasser getränktes Plättchen aus dem feinsten Filtrirpapier als feuchter Leiter gebraucht wurde. Übrigens wirkt der durch Reiben erzeugte Magnetismus, wie der durch einen electrischen Strom erregte, denn ein aus weichem Eisen ge-

schmiedetes, mit dickem Kupferdraht spiralförmig umwickeltes Hufeisen, durch einen electrischen Strom mit zeitweiligem Magnetismus versehen, erregte in einem Drahte, wie der vorhinbeschriebene war, eben so gut wieder einen electrischen Strom, als ein durch den Doppelstrich magnetisirter Apparat. Es ist von grossem Belange, dass das Eisen *AB* besonders da von dem mit dem Multiplicator verbundenen Drahte umschlungen werde, wo es die grösste Kraft hat. Häuft man die Windungen nahe in der Mitte des Stabes an, wo seine magnetische Kraft, der Natur der Sache nach, nur sehr gering seyn kann, so bemerkt man kaum eine merkliche Ablenkung der Magnetnadel, während diese auf das unzweideutigste eintritt, wenn sich die meisten Windungen nahe an den Enden befinden. Leider muss man gerade dort, wo die Kraft am stärksten wäre, die Windungen unterbrechen, um das Eisen mit den Polen des erregenden Magnetes in unmittelbare Berührung bringen zu können. Was den Einfluss der Natur der Drähte anbelangt, so haben *Nobili* und *Antinori* mit Kupfer, Eisen, Wismuth und Antimon Versuche gemacht, und ich habe mich abwechselnd messingener, eisener und kupferner Drähte bedient und mit jedem derselben unzweideutige electrische Ströme hervorgebracht. Wenn, wie *Faraday* meint, die Phänomene des Rotationsmagnetismus von einem durch den Magnet erregten electrischen Strome herrühren sollen, so muss wohl auch die Wirkung der Magnete sich auf alle Körper erstrecken, weil sich, insbesondere bei Oscillationsversuchen, eine Einwirkung aller Körper auf die schwingende Nadel nachweisen lässt.

Da ein durch einen bestimmten Magnet von beständiger Kraft hervorgerufener electrischer Strom unter denselben Umständen auch stets dieselbe Intensität haben muss,

so kann er nach *Nobili's* und *Antinori's* Vorschlag sehr wohl dazu benützt werden, um verschiedene Multiplicatoren, mit denen ein experimentirender Physiker stets versehen seyn soll, nach ihrer Empfindlichkeit mit einander zu vergleichen. Man braucht da nur das beide Pole eines Magnetes verbindende Trageisen mit übersponnenem Drahte mehrere Male fest zu umwickeln, die Enden desselben mit den Drähten des betreffenden Multiplicators in Verbindung zu setzen und, wenn die Nadel desselben auf den gehörigen Punct einspielt und ruhig daselbst stehen bleibt, das Trageisen schnell wegzureissen und die dabei Statt findende Ablenkung der Magnetnadel zu beobachten.

Der durch magnetischen Einfluss hervorgebrachte electrische Strom wirkt nicht blos auf eine Magnetnadel, sondern er bringt auch *physiologische* und *physische* Wirkungen derselben Art hervor, wie man sie überhaupt bei der bewegten Electricität zu sehen gewohnt ist. Setzt man mit jedem der Drahtenden *a* und *b* eine Metallplatte von derselben Natur in leitende Verbindung, legt eine derselben unter, die andere über die Zunge, bringt hierauf abwechselnd den Magnet *A* mit dem Trageisen *BC* in Berührung und reisst ihn nach einer kleinen Weile wieder davon los; so tritt alsogleich die characteristische Geschmacksempfindung ein. Eben so kann man den Lichtschein bemerken, wenn man die zwei genannten Metallstücke bei geschlossenen Augen mit dem oberen Zahnfleische in Berührung setzt und das Trageisen wieder abwechselnd magnetisirt und in den natürlichen Zustand zurückkehren lässt. Beide Wirkungen treten unzweideutig ein, doch wird der Geschmack leichter und schon durch kleinere magnetische Kräfte erregt als die Lichterscheinung.

Sehr auffallend ist die Wirkung des vom Magnetismus herstammenden electrischen Stromes auf einen Frosch. Diesen Versuch haben schon *Nobili* und *Antinori* angestellt und ich habe ihn mehrmal mit auffallendem Erfolge wiederholt. Es ist kaum nöthig, das hierzu dienliche Verfahren näher zu beschreiben, da es sich von demjenigen nicht unterscheidet, welches man beim unmittelbaren Gebrauche eines *Volta*'schen Elementes anwendet. Mir scheinen die Zuckungen an den Schenkeln eines jüngst getödteten Frosches noch empfindlichere Zeugen des Daseyns der durch Magnetismus erregten Ströme zu seyn, als selbst der empfindlichste Multiplicator, wenigstens waren diese Zuckungen oft schon sehr bedeutend, wenn man den magnetisirenden Magnet *A*, dem Trageisen *BC* auch noch nicht bis zur Berührung genähert hatte, während da mein sonst sehr empfindlicher Multiplicator nur geringe Abweichungen der Magnetnadel zeigte.

Wenn das Wesen der Electricität in einem besondern Fluidum besteht, durch dessen Zersetzung der electrische Strom gebildet wird, so sollte man wohl glauben, ein in einem nicht geschlossenen Drahte erregter electrischer Strom sollte eine electrische Spannung an den Enden des Drahtes erzeugen. *Nobili* und *Antinori* haben einen solchen zu entdecken gesucht, aber umsonst; doch sagen sie ausdrücklich, dass die Mittel, deren sie sich zu diesem Behufe bedienten, schon vorhinein keine grossen Hoffnungen für das Gelingen des Versuches aufkommen liessen, und sie wollten diesen Gegenstand in der Folge einer besonderen Untersuchung unterwerfen und die Versuche zugleich auf thermo-electrische Combinationen ausdehnen. Ich habe zwar das Daseyn einer electrischen Spannung an den Drahtenden mittelst eines *Bohnenberger*'schen Electroscopes un-

tersucht, dessen Empfindlichkeit so gross war, dass es von einer Siegellackstange, die man auf einem Tuchlappen nur einen Augenblick lang ganz sanft hingezogen hatte, schon in der Entfernung von 2 F. sehr merklich afficirt wurde, und doch gelang es mir nicht, auch nur die geringste Spur einer electrischen Spannung zu bemerken. Ich zweifle darum sehr, dass man je eine solche wird entdecken können, da es wenigstens vor der Hand kaum einen mehr empfindlichen Apparat geben dürfte, wiewohl andererseits am Daseyn einer gewissen Spannung nicht zu zweifeln ist, da sich nach *Faraday's* ausdrücklicher Erwähnung so wie nach *Nobili's* und *Antinori's* Versuchen an einem dem magnetischen Einflusse ausgesetzten Drahte Funken erzeugen lassen, die doch nur im Übergange der von einem Leiter zu einem anderen durch ein schlecht leitendes Mittel begriffenen Electricität bestehen und ohne eine vorhergehende Spannung nicht wohl eintreten können.

Das Verfahren, um derlei Funken bemerklich zu machen, ist ziemlich schwierig, und ich kann nicht behaupten, dieses Phänomen, ungeachtet vielfacher Bemühungen, in meine Macht bekommen zu haben. Die oftgenannten italienischen Physiker sagen darüber folgendes: „*Faraday* behauptet in einem besonderen Falle einen electrischen Funken erhalten zu haben. Ungeachtet dieser Ausdruck keine besondere Aufklärung gibt und vielmehr die Constanz einer so ausserordentlichen Erscheinung in Zweifel setzt, so haben wir darum die Untersuchung nicht aufgegeben und waren so glücklich, unsere Hoffnungen realisirt zu sehen. Wir gingen, um diesen wichtigen Versuch anzustellen, auf dessen Gelingen wir kein sonderliches Zutrauen setzten, von folgenden theoretischen Betrachtungen aus:

Die *Volta*'sche Säule gibt nur Funken, wenn sie aus

einer bestimmten Anzahl von Plattenpaaren besteht; ein nach *Wollaston's* Angabe eingerichtetes Element gibt oft für sich schon Funken, und wenn man die Leitungsdrähte auf Quecksilber leitet und das Element sonst kräftig genug wirkt, so unterbleiben dieselben nie. An Volta'schen Säulen, die einen gewissen Grad der electrischen Spannung besitzen, geht der Funke vom Zink- und Kupferpole aus, sowohl beim Schliessen als beim Öffnen der Kette; an einem Wollaston'schen Elemente ist die Spannkraft sehr gering und ein Funke tritt nur in einem einzigen Falle ein, nämlich wenn man die Kette unterbricht. In diesem Augenblicke häuft sich der im Umkreisen begriffene Strom am Orte der Unterbrechung an, und es entsteht daselbst eine Spannung, wie sie zur Erzeugung eines Funkens nothwendig ist. Beim Schliessen der Kette gebricht es an einer solchen Spannung, und darum unterbleibt auch der Funke. Auch die durch Magnetismus in einer electro-dynamischen Spirale erregten Ströme sind in derselben in einer kreisenden Bewegung, doch herrschen sie nur im Augenblicke, wo man den Magnet der Spirale nähert oder ihn davon entfernt. In einem dieser beiden Momente, so schlossen wir, muss man daher die Kette öffnen, und auf die etwa eintretenden Funken achten. Über die zweckmässigste Einrichtung der Spiralen waren wir schon früher ins Reine gekommen; es erübrigte demnach nur mehr, einen guten, hufeisenförmigen Magnet zu wählen, das Trageisen auf die früher angegebene Weise mit einem Kupferdrahte zu umwinden, die Enden desselben in ein Gefäss mit Quecksilber reichen zu lassen, und eines derselben genau in dem Augenblicke herauszuheben, wo das Trageisen dem Magnete genähert oder von demselben entfernt wird. Da auf solche Weise zwei Experimentatoren

zusammenhelfen müssen, so verfehlt man wohl sehr leicht den rechten Augenblick, um den Funken bemerken zu können; trifft man aber zu rechter Zeit ein und wiederholt die Operation tactmässig, so bemerkt man einen Funken auf eine Weise, die nichts zu wünschen übrig lässt. Durch dieses Verfahren bekamen wir die ersten Funken zu sehen, allein diese Thatsache verdiente mit einem passenden Apparate nach Belieben wiederholt werden zu können, und nach mehreren mehr oder weniger complicirten Einrichtungen, bleiben wir bei folgender stehen, die mit Zweckmässigkeit die grösste Einfachheit verbindet. Der ganze Apparat befindet sich auf dem Trageisen des Magnetes. Dieses hat eine parallepipedische Gestalt, ist in der Mitte mit der electro-dynamischen Spirale versehen und diese daselbst durch zwei messingene Backen unveränderlich befestiget, so dass dieselben in dem Zwischenraume zwischen den zwei Polen Platz genug haben, wenn das Trageisen am Magnete hängt. Die Enden der Spirale stehen, jedes mit einem Pole, mittelst zweier flügelförmiger Zängelchen in Verbindung, die am Trageisen angebracht sind, und ein wenig auf die Pole drücken, wenn jenes Eisen seinen bestimmten Platz einnimmt. Damit diese Zangen Platz haben, ist das Trageisen etwas kürzer, als gewöhnlich, und deckt die Pole nur zur Hälfte, der Rest derselben bleibt für die Zangen, die gewisser Massen vom Trageisen isolirt sind, das bei dieser Einrichtung ganz allein den electro-dynamischen Kreis schliesst. Gesetzt das Trageisen sei nun am Magnete angebracht, die Zangen fassen die beiden Pole und die Kette ist geschlossen. Reisst man das Trageisen ab, so öffnet sich dieselbe an zwei Stellen zwischen den Polen und den Zangen, und an beiden erscheint immer, oder doch fast immer, ein

Funke; unterbleibt er, so fehlt es immer am Wegziehen des Trageisens. Es ist aber so leicht, diesen Versuch zu wiederholen, dass es sich nicht der Mühe lohnt, sich einen Apparat auszusinnen, der auch dieser so leicht abzuhelfenden Unbequemlichkeit nicht unterläge. Die electrodynamische Spirale ist da von Kupfer, aber auch eine eiserne gibt Funken. Dieser Versuch war interessant, weil man daraus ersehen konnte, ob der gewöhnliche magnetisirende Einfluss, den das Eisen durch den Magnet erfährt, den electro-dynamischen Effect modificire oder nicht. Es scheint aber nicht, dass eine Wirkung die andere störe, doch sind hierüber noch andere Versuche nothwendig, die wir zu gelegenerer Zeit unternehmen wollen."

Die genannten italienischen Physiker haben auch die Wirkung des Erdmagnetismus auf leitende Drähte untersucht, und sie jener der gewöhnlichen Magnete gleich gefunden. Sie nahmen eine nahe $2\frac{1}{4}$ Zoll weite Röhre aus Kartenpapier, umwickelten sie mit einem isolirten, 40 Meter langen Kupferdrahte und setzten die Enden desselben mit dem Multiplicator in leitende Verbindung. Wurde dieser Cylinder in die Lage eines freischwebenden Magnetes gebracht und dann in sein Inneres ein weicher Eisenstab geschoben, damit derselbe durch den Erdmagnetismus zu einem wirklichen Magnete wurde, so erkannte man aus der Ablenkung der Magnetnadel das Daseyn des electrischen Stromes. Ein anderer, diesem entgegengesetzter Strom trat ein, wenn man den Eisenstab aus der cylindrischen Röhre herauszog. Hier kann man wohl mit Grund einwenden, dass der Erdmagnetismus nicht unmittelbar auf die Spirale gewirkt habe, sondern nur auf den Eisenstab, und dass der electrische Strom durch den Magnetismus dieses Stabes erregt worden sei; allein dessungeachtet verdient

dieser Versuch beachtet zu werden, weil er beweiset, dass die durch den Erdmagnetismus an einer Eisenstange hervorgerufene magnetische Kraft schon fähig sei, einen electrischen Strom in einem Leiter hervorzurufen. Es lässt sich aber auch die unmittelbare Einwirkung des Erdmagnetismus auf eine Spirale nachweisen. Stellt man nämlich den mit der Spirale umzogenen Papiercylinder in den magnetischen Äquator, so bemerkt man an der Spirale im Augenblicke, wo er die rechte Lage einnimmt, deutliche Zeichen eines electrischen Stromes, und diese treten sogar auch dann, aber in einem etwas geringeren Grade ein, wenn der Cylinder in die verticale Lage gebracht wird. Eine Spirale aus dickerem Drahte wirkt hierbei besser, als eine solche mit dünneren Drähten. Bis jetzt wurden die Versuche mit Kupferdrähten angestellt, wovon die dünnsten $\frac{1}{2}^{Mm}$, die mittleren $\frac{2}{3}^{Mm}$, die dicksten 1^{Mm} Durchmesser hatten.

Ungeachtet die dargestellten Thatsachen den neu angeregten Gegenstand keineswegs erschöpfen, ja vielmehr nur die Vorhalle eines neuen Tempels der Natur eröffnen, in dessen Heiligthum uns gewiss ein glücklicher Forscher bald einführen wird; so können wir doch schon aus diesem Wenigen unsere Vorstellungen über die Wirkungsweise und die Natur des electrischen und magnetischen Princips berichtigen und um einen Schritt der Wahrheit näher bringen. Zuerst ersehen wir, dass ein electrischer Strom zwei von einander wohl zu unterscheidende Wirkungen hervorbringt, deren eine nur mit dem Strome aufhört, ja ihn sogar oft überdauert, die andere aber nur momentan ist. Ein leitender Körper, durch welchen ein electrischer Strom geht, wird nämlich dadurch zu einem Magnete, seine magnetische Kraft hält wenigstens so lange an,

als der Strom dauert, und nur vermöge dieser Kraft scheint er auf eine Magnetnadel, auf unmagnetisches Eisen, auf einen anderen Draht etc., dauernd zu wirken; während seine unmittelbare, eigentlich electrische Wirkung, auf einen, mit dem betreffenden Leiter nicht in Berührung stehenden Drahte nur momentan ist. Eben so wirkt ein Magnet. Er erregt in den eines dauernden Magnetismus fähigen Stoffen, wie Eisen, Nickel, Kobalt, sie mögen ihn berühren oder sich in einiger Entfernung davon befinden, magnetische Kräfte, und diese können nach der Natur der betreffenden afficirten Körper sogar die directe Einwirkung des Magnetes überdauern; überdiess erregt er in gut leitenden Stoffen (ob auch in anderen, ist noch nicht ausgemacht, wenn man nicht aus dem Rotationsmagnetismus Gründe für diese Behauptung hernimmt) einen momentanen electrischen Strom. Demnach wirkt in der That ein Magnet wie ein electrischer Strom und *Ampère's* Hypothese, nach welcher der Magnetismus in electrischen Strömen besteht, welche um die kleinsten Theile der diese Kraft äussernden Körper Statt finden, erhält hierdurch eine neue Stütze; doch ist die Identität der electrischen und magnetischen Kräfte hiedurch, meiner Meinung nach, noch keineswegs bewiesen, und es erübriget noch, die dauernde magnetisirende Wirkung eines electrischen Stromes sowohl, als eines Magnetes, und die vorübergehende, bloss momentane electrische, aus derselben Quelle abzuleiten, d. h. nicht viel weniger, als vor der Entdeckung des Electromagnetismus und der Magneto-Electricität. Nimmt man an, der durch Magnetismus erregte electrische Strom sei in der That blos momentan, wie es die Versuche anzudeuten scheinen, und nicht etwa nur so kurze Zeit dauernd, dass man ihn bei der Beschränktheit

unseres Wahrnehmungsvermögens für momentan halten kann; so steht es mit unserer bisherigen Ansicht über die Natur des magnetischen Princips nicht am besten, und man kann die magnetischen Phänomene nicht mehr, wie es bis jetzt fast allgemein geschah, von einem besonderen Gleichgewichtszustande eines eigenen Fluidums ableiten. Denn wenn der electrische Strom und der damit verbundene Magnetismus einer Drahtspirale, in welcher man sich doch vorläufig alle Kräfte im Gleichgewichte denken muss, nur im Augenblicke der Annäherung eines Magnetes eintritt, und gleich darauf, ungeachtet der dauernden Nähe des Magnetes, nicht mehr bemerklich ist, aber wieder mit derselben Stärke nur in entgegengesetzter Richtung eintritt, sobald die Spirale dem Einflusse des Magnetes entzogen wird und sich selbst überlassen ist; so müssen die magnetischen Kräfte auf einem Uebergange von einem Gleichgewichtszustande in einen anderen, mithin auf einer Bewegung beruhen, und den zwei entgegengesetzten magnetischen Kräften müssen entgegengesetzte Bewegungen zum Grunde liegen. Man kann zwar gegenwärtig über die Natur dieser Bewegungen, so wie über jene des bewegten Stoffes, noch nichts Bestimmtes aussprechen; allein fortschreitende Bewegungen dürften wohl in einem Magnete schwerlich nachgewiesen werden können, und es wird wenig anderes übrig bleiben, als das Wesen der magnetischen Kräfte in schwingenden Bewegungen eigener Art zu suchen.

VII.

Merkwürdiger Blitzschlag.

Am 31. December 1831 ereignete sich zu Mailand im Hause des Herrn *Modini*, welches zum Stadtviertel Porta Vercelina gehört, gegen Nord liegt, und in dessen Nähe der die Stadt durchziehende Naviglio fliesst, ein Phänomen, das zwar nicht unerhört, aber doch höchst seltsam ist und besonders dadurch eine grosse Wichtigkeit erlangt, dass es auf Befehl Sr. Excellenz des Gouverneurs in der Lombardie, von einem Sachverständigen, Hrn. Professor *Majochi*, genau constatirt und in Betreff aller näheren Umstände untersucht wurde, während es in der Regel so selten eintretenden und schnell vorübergehenden, wenn auch höchst merkwürdigen Lufterscheinungen an der nöthigen Gewähr fehlt, um sie mit Sicherheit in die Reihe wirklicher Ereignisse aufnehmen zu können.

Am genannten Tage gegen $3\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags erhob sich während eines Nebels und dichten Schneefalles längs der Mauer einer Wohnung des vorhin genannten Hauses eine feurige Erscheinung, welche die Kalkkruste der Mauer auf mehrere Fuss in der Länge abschälte, in eine neue Scheidemauer aus Ziegelsteinen ein Loch von $5\frac{7}{10}$ Z. Weite schlug und mit Heftigkeit in die anstossende Küche drang, die unmittelbar über den unterirdischen Gemächern liegt, welche nur etwa 3 F. über das Niveau der Strasse hinaufreichen. An jene Ziegelmauer lehnen sich die Öfen der Küche, auf welchen eben zwei Biegeleisen, jedes von etwa $4\frac{3}{4}$ Pf. Gewicht, und eine kupferne, mit Kaffeh gefüllte Kanne von $\frac{1}{2}$ Mass Inhalt standen. Auf diese Geräthe ging

die Feuermasse los, erhitzte die Biegeleisen fühlbar und schleuderte sie 3 Fuss weit fort, verwandelte augenblicklich die Flüssigkeit in der Kanne mit einer starken, weit hörbaren Explosion, in Gas, zersprengte die Kanne, riss den Deckel los und schleuderte ihn der eben anwesenden Frau des Hausbewohners an den Kopf und warf den anderen Theil in eine Ecke. Die Feuererscheinung lösete die Übertünchung an der Decke eine gute Strecke weit ab und scheint durch die Fenster ins Freie gegangen zu seyn, ohne die oberen Stockwerke des Hauses zu treffen. Das Blei dieser Fenster ward verbogen, aber nirgends geschmolzen, und die Glastafeln waren in lange Streifen zertrümmert. An den Orten, welche diese Erscheinung durchzog, verbreitete sich ein brenzlicher oder schwefeliger Geruch und war selbst einige Stunden nach der Erscheinung noch bemerkbar. Glücklicher Weise wurde Niemand beschädiget; denn selbst der gegen den Kopf der Frau geschleuderte Kannendeckel traf nur den Kamm in ihren Haaren. Dieselbe sagte aus, eine Helle wahrgenommen und ein Gefühl empfunden zu haben, als ob ihr Körper, besonders ihr Kopf, von einer innern Gewalt ausgedehnt würde. Ein eben in der Küche gegenwärtiger Hund begann zu heulen und blieb eine Weile in einer Art Besinnungslosigkeit.

Es ist wohl kein Zweifel, dass diese Feuererscheinung ein Blitz gewesen sei, der nicht wie gewöhnliche Blitze aus einer Entladung einer electrischen Wolke auf die durch ihren Einfluss auch electrisch gewordene Erde hervor-
…g, sondern wo vielmehr die Erde das ursprünglich
E… rische und die Wolken oder die Atmosphäre das durch
sie …trisirte vorstellte, von dem man also mit demselben R…e sagen kann, er sei von der Erde gegen Himmel ge…n, als man von den gewöhnlichen Blitzen sagt,

sie fahren vom Himmel herab. Dieser Blitz muss daher von der Erde durch die feuchten Mauern der unterirdischen Gemächer einen Weg'in die ebenfalls feuchte, neue Ziegelmauer gefunden haben und durch diese in die äussere Luft übergegangen seyn. Hätte er den Weg eines gewöhnlichen Blitzes eingeschlagen, so würde er sich den ober der Küche befindlichen Hausbewohnern verrathen haben und es müsste doch eine Spur seines Weges zu bemerken gewesen seyn. Allein die Bewohner der Zimmer ober der Küche hörten nur die Explosion, vernahmen aber sonst nichts von einem Blitzschlage und man fand auch nirgends in den oberen Theilen des Hauses eine Spur von Schmelzung, Verglasung oder irgend einer mechanischen Wirkung, wie sie sonst von Oben herabfahrende Blitze hervorzubringen pflegen. Hätte das Haus Blitzableiter gehabt, so würden diese auch den von Unten kommenden Blitz auf sich genommen und unschädlich der Atmosphäre zugeleitet haben.

Literarische Notizen.

1. *Sehr kräftige Magnete.*

Die amerikanischen Gelehrten, *Henry* und *Ten Eyck*, haben durch sehr schwache electrische Kräfte Magnete erzeugt, die an Stärke alle bekannten weit übertreffen. Ihr Verfahren ist wohl nicht wesentlich von dem bisher üblichen und in der neuesten Zeit mit sehr gutem Erfolge angewendeten, verschieden, und besteht darin, dass man einen hufeisenförmig gebogenen Stab aus weichem Eisen mit isolirtem Kupferdraht spiralförmig umwindet, und die Enden desselben mit den Platten eines Volta'schen Elementes in Verbindung setzt; doch suchten sie dabei sich möglichst an den Grundsatz zu halten, die Eisenmasse möglichst zu vergrössern und die Zahl der Spiralen zu vermehren, ohne dadurch die Länge des Drahtes zu sehr zu vergrössern. Ein Hufeisen aus einem 10 Z. langen, ½ Z. dicken Stab, mit 40 F. Kupferdraht umwunden, erhielt durch ein Zinkkupfer - Element von 2¼ Q. Z. Fläche mit verdünnter Säure, eine magnetische Kraft von 14 Pf., als aber ein eben so langer Draht über den ersten gewunden, und auch mit dem Volta'schen Elemente in Verbindung gesetzt ward, trug das Hufeisen 28 Pf. Ein Hufeisen aus einem Stab von 2 Q. Z. Durchschnitt und 20 Z. Länge erhielt eine Kraft von 650 Pf., wenn es mit 9 Kupferdrähten, wovon jeder 60 F. lang, so umwunden worden war, dass jeder dieser Drähte ein 1 Z. langes Stück des Hufeisens in sehr engen Spiralen umschlang, die beiden Enden ein Stück frei vorstanden, die Windungen von allen 9 Drähten unmittelbar auf einander folgten, und man hierauf die einen Enden aller Drähte mit der Zinkplatte, die anderen mit der Kupferplatte eines Elementes von ⅖ Q. F. Fläche verlöthete. Mit einer noch grösseren Batterie stieg die Kraft dieses Magnetes gar auf 750 Pf. Wurden die Drähte so mit einander verbunden, dass sie eine einzige ununterbrochene Spirale gaben, so konnte der Magnet nur 145 Pf. tragen. Wenn obiges Hufeisen mit 26 Kupfersträngen umwunden war, deren jeder eine Länge von 31 Fuss hatte, und die Windungen so eng waren, dass ein 28 F. langes Stück jedes Stranges nur einen Zoll lang das Eisen umschlang, die beiden Enden jedes Stranges aber 18 Z. lang frei wegstanden, ferner in der Mitte des Hufeisens 3, gegen die Enden hin aber 6 Windungen über einan-

der lagen; so erlangte es, mittelst einer Batterie von $4^7/_9$ Q. Fuss, eine so grosse Kraft, dass es 2063 Pf. tragen konnte. (*Silliman's American Journal of science and arts. XX. p.* 143.)

2. *Chemische Wirkung der Luftelectricität.*

Alex. Barry hat durch die Luftelectricität chemische Wirkungen hervorgebracht. Er liess zu diesem Ende einen papierenen Drachen, der an einem, mit feinem Draht durchzogenen Faden gehalten wurde, in die Luft steigen, und brachte diesen Faden mit einem Apparate in Verbindung, der gerade so construirt war, wie man jene Apparate einrichtet, mit denen man die Zersetzung irgend einer Flüssigkeit durch eine Volta'sche Säule beabsichtiget. Er bestand aus zwei, mit einander durch eine Glasröhre verbundenen Gefässen, in deren jedem sich eine kleine Glasglocke befand. Sowohl diese Glocken als die Gefässe waren mit einer Auflösung von Glaubersalz gefüllt, die durch Veilchensyrup gefärbt war, und beide Gefässe standen durch die, mit derselben Flüssigkeit gefüllte Glasröhre in Verbindung. Jede der zwei Glocken enthielt einen, durch ihre Wölbung gehenden Platindraht, und der Draht der einen war mit der Schnur des Drachens, jener der anderen mit der Erde in leitender Verbindung.

In diesem Apparate zeigten sich bald Gasblasen, und schon nach zehn Minuten war eine grüne Färbung der Flüssigkeit in der mit dem Drahte verbundenen, und eine rothe Färbung derselben in der anderen Glasglocke deutlich sichtbar, zum Beweise, dass das Glaubersalz zersetzt werde, und das Alkali in ersterer, die Säure hingegen in letzterer Glocke sich anhäufe. Dieser Versuch wurde am 24. August 1824 vorgenommen. (*Phil. Transact.* 1831. *P. I. p.* 165.)

3. *Uebertragung ponderabler Stoffe durch den Blitz.*

Das leider eingegangene *Giornale di Fisica* enthielt in den Jahren 1825—1827 mehrere Aufsätze von *Fusinieri*, worin derselbe darzuthun sucht, dass ein von einem Metallleiter ausfahrender, durch die Luft gehender electrischer Funke geschmolzenes, glühendes Metall mit sich führe und es an den Leiter absetze, in welchen er übergeht. Nun zeigt er, dass beim Blitz, jenem mächtigen, natürlichen electrischen Funken, etwas Ähnliches Statt finde. Er führt seine früheren Versuche über den Transport glühen-

der Metalle durch Electricität neuerdings an, zeigt z. B., dass ein von einem messingenen Leiter ausfahrender Funke geschmolzenes Messing und glühendes Zink enthalte, und erwähnt dann mehrere Erfahrungen, die er bei Blitzschlägen gemacht hat. Er will an Bäumen, welche vom Blitze getroffen wurden, sogar mittelst chemischer Reagentien und der Magnetnadel, und zwar gerade da, wo der Blitz Spuren seines Weges zurückgelassen hatte, Eisen bemerkt haben, auch das Daseyn von Schwefel glaubt er nachgewiesen zu haben. Der Verfasser zieht nun aus allen diesen Erfahrungen mehrere Schlüsse, die Natur des electrischen Princips und der Wolken betreffend, nämlich: Der durch eine Electrisirmaschine erzeugte electrische Funke besteht nicht aus einem reinen Fluidum, wie man dieses gewöhnlich annimmt, und seine Wärme und sein Licht kommen von einem Glühen und Verbrennen ponderabler Stoffe her. Die Luft hindert die freie Verbreitung derselben und gibt den zum Verbrennen nöthigen Sauerstoff her; in Gasen, die keinen Sauerstoff enthalten, herrscht wohl ein Glühen, aber kein Verbrennen, gerade so, wie im Innern einer Flamme. Die Wolken enthalten Eisen und darum bilden sich Gewitter meistens in der Nähe von Bergen aus, die das Eisen anziehen. *(Annali delle scienze del Regno Lomb. Venet.* 1831. *Sept. ed Oct.)*

4. *Der Rotationsmagnetismus entsteht durch electrische Ströme.*

Die thätigen italienischen Physiker *Nobili* und *Antinori* haben ihre Versuche über Magneto-Electricität, von denen in Nr. VI. dieses Heftes die Rede ist, weiter fortgesetzt, und auch die Behauptung *Faraday's*, dass der Rotationsmagnetismus electrischen Ursprunges sei, durch bestimmte Erfahrungen bewiesen, indem sie an einer unter einer Magnetnadel befindlichen, rotirenden Kupferplatte mittelst eines Multiplicators das Daseyn electrischer Ströme factisch nachwiesen. Diesen Erfahrungen gemäss, bewirkt ein Magnetstab, der sich in verticaler Stellung über dem Centrum der Metallplatte befindet, keinen electrischen Strom, wie dieses auch vorauszusehen war, da an dieser Stelle eigentlich keine Rotation, mithin kein Annähern und Entfernen, Statt findet, und daher die Bedingungen des Entstehens electrischer Ströme durch einen Magnet fehlen. Ein ausserhalb des Mittelpunctes der rotirenden Metallplatte befindlicher Magnetstab erregt hingegen deutlich bemerkbare electrische Ströme, und zwar ist die Richtung jener Ströme, welche an den sich dem Magnete nähernden Stellen ent-

stehen, der Richtung derjenigen entgegengesetzt, welche man sich (nach *Ampère*) im Magnete selbst vorhanden denkt, aber an den sich vom Magnete entfernenden Stellen findet das Gegentheil Statt. Demnach herrscht zwischen dem Magnete und den sich ihm nähernden Stellen der rotirenden Scheibe Abstossung, zwischen ihm und den sich vom Magnete entfernenden hingegen Anziehung, und von der Resultirenden dieser zwei Kräfte hängt sowohl die tangentielle als die normale Wirkung der Platte, so wie diejenige ab, welche nach der Richtung der Radien erfolgt. Befindet sich demnach eine Abweichungsnadel über einer horizontalen, rotirenden Kupferscheibe, so suchen die zwei Systeme der electrischen Strömungen, die an den eintretenden und austretenden Stellen der Platte entstehen, die Nadel nach einerlei Richtung fortzubewegen und darum folgt sie auch der rotirenden Platte. Befindet sich über der Platte blos ein Pol des vertical stehenden Magnetes; so wird dieser von den zwei entgegengesetzten Stromsystemen afficirt, weil aber die Ströme an den eintretenden Stellen dem Pole näher sind als die an den austretenden, so haben jene das Übergewicht und der Pol wird abgestossen. Denkt man sich über einer Stelle der rotirenden Platte den Pol einer Neigungsnadel, die sich nur nach der Richtung eines Radius der Scheibe bewegen kann und zugleich einen Kreis aus der Stelle der Platte beschrieben, über welcher sich jener Pol, als Punct betrachtet, befindet, und welcher die Wirkungssphäre dieses Poles vorstellt; so fällt der Erfolg der Wirksamkeit der electrischen Ströme verschieden aus, je nachdem dieser Kreis ganz in die rotirende Scheibe fällt, oder über dieselbe hinausragt, und jenachdem er den Mittelpunct dieser Scheibe in sich aufnimmt oder nicht. Fällt dieser Kreis ganz in die Scheibe und liegt der Mittelpunct der Platte ausserhalb desselben, so wird der Pol nach der Richtung des Radius der Scheibe von gleichen und entgegengesetzten Kräften afficirt, und die Nadel bleibt in Ruhe; rückt man den Magnetpol näher an den Mittelpunct der Scheibe, so dass ihr Mittelpunct innerhalb jenes Wirkungskreises liegt, so erhält, wegen des indifferenten Verhaltens des Mittelpunctes, die nach auswärts wirkende Kraft der electrischen Ströme das Übergewicht; nähert man aber den Magnetpol dem Rande der Scheibe, so dass sein Wirkungskreis zum Theile über dieselbe hinausfällt, so muss wohl die einwärts wirkende Kraft der electrischen Ströme die Oberhand gewinnen. (*Nuove esperienze elettro-magnetiche e theoria fisica del magnetismo di rotazione dei S. L. Nobili e V. Antinori.* Aus der Antologia Nr. 134. April 1832.)

Meteorologische Beobachtungen. Jänner 1832.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh. Barom. 0° R.	Um 8 Uhr früh. Thermomet.	Um 8 Uhr früh. Wind.	Um 3 Uhr Nachmittag. Barom. 0° R.	Um 3 Uhr Nachmittag. Thermomet.	Um 3 Uhr Nachmittag. Wind.	Um 10 Uhr Abends. Barom. 0° R.	Um 10 Uhr Abends. Thermomet.	Um 10 Uhr Abends. Wind.	Witterung.
	Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		
1	27.796	— 6.0	N. still	27.821	— 5.0	NO. schwach	27.840	— 6.8	N. still.	Trüb
2	27.787	— 8.4	SSW. schw.	27.708	— 3.8	SO. schwach	27.689	— 6.6	SO. schwach	Sonne mit Wolken
3	27.638	— 9.0	SO. schw.	27.627	— 7.0	SO. schwach	27.608	— 9.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
4	27.600	— 7.0	OSO. mitt.	27.595	— 4.0	OSO. stark	27.544	— 5.0	SO. schwach	Heiter
5	27.553	— 4.4	SO. mitt.	27.545	— 4.6	SO. stark	27.534	— 4.8	SO. mitt.	Nebelreissen
6	27.527	— 5.0	SO. mitt.	27.481	— 4.8	SO. schwach	27.443	— 5.0	SO. schwach	Nebelreissen
7	27.395	— 3.2	S. schwach	27.299	— 3.2	S. still	27.242	— 2.0	SO. mitt.	Sehr dichter Nebel
8	27.242	— 2.6	OSO. schw.	27.256	+ 1.8	S. schwach	27.296	+ 0.5	S. schwach.	Sonne m. Wolk. Thauw.
9	27.428	+ 0.2	S. schwach	27.419	+ 0.6	SO. schwach	27.521	0.0	SO. schwach	Sehr dichter Nebel
10	27.495	+ 0.4	SSO. schw.	27.474	+ 6.0	SSW. schwach	27.500	+ 8.2	WSW. mittel	Regen, Sturm.
11	27.392	+ 9.3	W. Sturm	27.354	+ 11.2	WNW. stark	27.435	+ 7.2	NW. schwach	Sonne m. Wolk. Sturm
12	27.436	+ 2.2	NW. schwach	27.400	+ 4.2	SW. schwach	27.362	+ 2.4	NW. schwach	Sonne mit Wolk. Regen
13	27.305	+ 3.8	NW. schwach	27.223	+ 3.8	SSW. schwach	27.232	+ 1.8	SW. schwach	Trüb, Regen
14	27.229	+ 1.4	SSW. schw.	27.240	+ 4.2	NW. schwach	27.386	+ 2.0	NNW. schw.	Nebel, trüb, Regen
15	27.741	— 0.8	N. schwach	27.859	— 1.2	NNW. schw.	28.005	— 3.0	NW. schwach	Sonne mit Wolken
16	28.039	— 3.8	NW. schwach	28.038	— 3.8	SO. schwach	27.995	— 4.3	SO. schwach	Trüb
17	27.903	— 2.8	SO. schwach	27.839	— 3.6	SO. schwach	27.820	— 1.8	W. schwach	Trüb
18	27.849	+ 1.8	W. schwach	27.852	+ 3.8	W. schwach	27.872	+ 0.5	WNW. schw.	Trüb u. Nebelreissen
19	27.834	+ 0.8	NW. schwach	27.815	+ 1.4	NW. schwach	27.870	+ 0.8	W. schwach	Trüb u. Nebelreissen
20	27.893	+ 1.8	SW. schwach	27.890	+ 3.5	SW. schwach	27.886	+ 1.0	SW. schwach	Dichter Nebel
21	27.886	+ 0.4	SW. schwach	27.871	+ 0.8	SO. schwach	27.923	+ 0.2	SO. schwach	Trüb
22	27.959	— 0.6	SO. schwach	27.981	+ 0.4	SO. schwach	28.002	— 0.2	SO. schwach	Trüb
23	28.049	— 0.4	SO. schwach	28.033	— 1.2	SO. schwach	28.074	— 1.8	S. schwach	Trüb
24	28.083	— 1.8	SW. schwach	28.036	— 1.8	NO. still	27.996	— 2.5	N. schwach	Trüb u. Nebel
25	27.950	— 2.8	N. still	27.826	— 0.2	S. still	27.800	— 2.8	SO. schwach	Trüb
26	27.781	— 3.2	O. schwach	27.724	— 2.8	SO. schwach	27.723	— 3.8	SO. schwach	Trüb u. Nebel
27	27.613	— 1.2	SO. schwach	27.578	— 0.4	SO. schwach	27.558	— 1.0	SO. schwach	Nebelreissen
28	27.604	— 0.2	SSW. schw.	27.600	+ 1.4	SSW. schw.	27.685	+ 0.2	SW. mittel.	Trüb u. Schnee
29	27.701	+ 1.4	W. mitt.	27.701	+ 2.4	W. stark	27.698	+ 1.5	W. stark	Sonne mit Wolken
30	27.759	+ 1.8	WNW. stark	27.769	+ 4.9	WNW. schw.	27.785	+ 2.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
31	27.783	0.0	W. schwach	27.759	+ 3.8	W. schwach	27.741	— 1.0	W. still.	Sonne mit Wolken
Mittel	27.685	— 1.19		27.666	+ 0.22		27.679	— 1.04		

Mittel aus dem täglichen Maximum und Minimum der Temperatur = — 1.17.

Meteorologische Beobachtungen. Februar 1832.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh.			Um 3 Uhr Nachmittag.			Um 10 Uhr Abends.			Witterung.
	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	
	Paris.Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		
1	27.613	— 0.2	SSO. mitt.	27.526	+ 3.0	O. sehr stark	27.426	+ 2.0	SO. stark	Trüb, sehr stark. Wind
2	27.318	+ 3.8	SO mitt.	27.243	+ 5.8	SO. schwach	27.200	+ 2.5	SO. schwach	Trüb
3	27.246	+ 1.2	SO. schwach	27.231	+ 3.4	NW. schwach	27.322	+ 2.5	NW. schwach	Nebel
4	27.624	+ 2.0	WNW. schw.	27.718	+ 3.8	WNW. schw.	27.793	+ 2.0	NW. schwach	Trüb, in d. Nacht Reg.
5	27.855	+ 2.8	NW. schwach	27.879	+ 4.2	NW. schwach	27.891	+ 2.0	WNW. schw.	Trüb u. Regen
6	27.788	+ 1.8	WNW. schw.	27.684	+ 3.8	NO. schwach	27.654	+ 2.8	W. schwach	Nebelreissen
7	27.645	+ 4.2	S. schwach	27.673	+ 6.0	SO. schwach	27.748	+ 3.0	SO. schwach	Trüb
8	27.856	+ 3.8	S. schwach	27.887	+ 6.0	NO. still.	27.917	+ 2.8	N. still.	Trüb u. Nebelreissen
9	27.943	+ 2.6	N. still	27.937	+ 4.8	SO. schwach	27.924	+ 2.0	SSO. schwach	Sonne mit Wolken
10	27.895	+ 0.8	SW. schwach	27.836	+ 4.0	OSO. schw.	27.807	+ 0.5	S. schwach	Sonne mit Wolken
11	27.778	+ 0.2	S. schwach	27.743	+ 2.5	SSO. schw.	27.701	+ 0.4	S. schwach	Trüb
12	27.655	— 0.4	SO. schwach	27.650	+ 3.4	SO. schwach	27.629	0.0	N. schwach	Sonne mit Wolken
13	27.673	— 1.8	NW. schwach	27.722	0.0	NNW. schw.	27.785	— 3.8	NNW. mittel.	Sonne mit Wolken
14	27.813	— 6.5	NNW. schw.	27.787	— 2.5	NO. schwach	27.809	— 4.8	N. schwach	Heiter
15	27.800	— 7.0	N. schwach	27.756	— 1.0	S. schwach	27.741	— 3.5	SO. schwach	Heiter
16	27.726	— 6.4	SO. schwach	27.649	— 1.0	SO. stark	27.630	— 3.0	SO. mittel.	Heiter
17	27.581	— 5.6	SO. mitt.	27.523	— 0.4	O. stark	27.594	— 2.0	SO. stark	Sonne mit Wolken
18	27.722	— 3.4	S. mitt.	27.751	+ 1.8	SO. mittel.	27.855	— 1.8	SO. mittel.	Sonne mit, Wolken
19	27.972	— 3.8	SO. schwach	27.999	+ 4.8	SO. schwach	28.026	0.0	SO. still.	Heiter
20	28.061	— 3.4	WSW. schw.	28.076	+ 5.8	SO. schwach	28.072	+ 0.3	SO. schwach	Heiter
21	28.006	— 2.0	WSW. schw.	27.939	+ 6.2	SSO. schwach	27.902	+ 1.5	SSO. schwach	Heiter
22	27.896	0.0	N. schwach	27.865	+ 8.0	N. schwach	27.871	+ 5.0	N. schwach	Heiter
23	27.903	+ 1.4	W. schwach	27.882	+ 7.5	N. schwach	27.848	+ 1.1	N. schwach	Heiter
24	27.791	— 1.5	NO. schwach	27.718	+ 9.0	NNW. schw.	27.658	+ 2.5	NO. schwach	Heiter
25	27.682	+ 2.8	NO. schwach	27.713	+ 5.2	N. schwach	27.772	+ 0.3	N. schwach	Sonne mit Wind
26	27.844	— 1.5	NW. schwach	27.860	+ 4.0	OSO. stark	27.868	— 0.5	SO. stark	Vorm. trüb, Nachm. heit.
27	27.788	— 1.0	SO. stark	27.717	+ 5.4	OSO. stark	27.715	+ 0.5	SO. schwach	Heiter
28	27.725	— 1.4	SSW. schw.	27.707	+ 4.8	SO. schwach	27.712	0.0	S. schwach	Vorm. trüb, Nachm. heit.
29	27.726	— 1.5	S. schwach	27.747	+ 4.8	SO. stark	27.787	+ 0.4	SO. mittel.	Heiter
Mittel	27.756	— 0.69		27.739	+ 3.90		27.747	+ 0.51		

Mittel aus dem täglichen Maximum und Minimum der Temperatur = + 2.70.

ZEITSCHRIFT

FÜR

PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Über den Bau der Centralalpenkette im Herzogthume Salzburg;

von

Joseph Russegger,

k. k. Werksverwalter bei dem Gold- und Silberbergwerke in Böckstein und Rauris.

Einleitung.

Die Alpenkette, die einen grossen Theil des südlichen Deutschlandes durchzieht, und die man, noch von der Zeit her, als sich Roms Colonisationssystem über unsere Alpenheimath erstreckte, die norische oder Tauernkette nennt, zerfällt, wie ich bereits in meiner Abhandlung über das Vorkommen des Goldes*) bemerkt habe, sowohl in Bezug ihrer geognostischen Zusammensetzung, als der äussern Form ihrer Structur nach, in zwei wesentlich verschiedene Theile, die sich als unter einander parallel streichende Gebirgszüge darstellen.

Der mittlere derselben, der eigentlich das Fundament aller nördlichen und südlichen Auflagerungen dieser ganzen Gebirgsreihe bildet und desswegen mit dem Namen der Centralkette bezeichnet wird, besteht durchgehends aus uranfänglichen Felsgebilden.

*) B. VIII. 4. d. Z.

Die Berge, welche den Rücken der Centralkette bilden, erheben sich sämmtlich über die Grenze des beständigen Schnees, d. i. in unserer Breite über 8000 P. F. Sie erheben sich in schroffen, kahlen Formen, ohne jedoch dem Beobachter jene abenteuerlichen, zerrissenen Gestalten zu zeigen, die man in der Reihe der Voralpen an den Kalkbergen häufig bemerkt.

An die Centralkette schliessen sich, sowohl an ihrem nördlichen als an ihrem südlichen Abhange, die Voralpen an. Wo ihre Lagerungsfolge sich unmittelbar der Centralkette anreiht, characterisiren sie sich durch das mächtige Auftreten von Thonschiefer und dichtem Kalkstein der Übergangszeit, während die darauf folgenden Vorberge der ganzen Alpenkette eine Reihe von Kalkbergen bilden, deren Entstehung bereits in die Periode des erwachten organischen Lebens fällt, und die auf jeden Fall sämmtlich den Formationen der Flötzbildung unterzuordnen seyn dürften. Sie bilden die Grundlage der folgenden Ablagerungen der Tertiärzeit.

Die Form der Voralpen, die wilde Gestalt vieler Kalkberge ausgenommen, ist ungleich sanfter als die der Berge der Centralkette, ihre Gipfel steigen selten zu 8000 P. F. empor und die sie häufig bedeckende Vegetation ist ein Beweis, dass hier bereits der Cultur weniger Hindernisse entgegenstehen.

Wie sehr sich die Centralkette von jener der Voralpen in Bezug der Metallführung unterscheidet, habe ich ebenfalls in meiner oben angeführten Abhandlung dargethan und ich schreite daher nun zur Darstellung der geognostischen Verhältnisse, die sich dem Beobachter bei Anschauung derselben offenbaren.

A.

Allgemeiner Überblick der Centralkette.

Das Herzogthum Salzburg wird gegen Süden in der nördlichen durchschnittlichen Breite von 47° 10′ von der Centralkette der norischen Alpen, oder von der sogenannten Tauernkette in einer Länge von 25 deutschen Meilen begrenzt. Von der Grenze des Zillerthals an gegen Ost bis in die Gegend, wo die Thäler Grossarl und Kleinarl vom Rücken der Centralkette ausgehen, fällt nur der nördliche Abhang derselben in das Salzburgische, während der südliche, bereits jenseits der Grenze, zu Tyrol und Kärnthen gehört. Von den genannten beiden Thälern an aber zieht sich die Centralkette quer durch das Salzburgische, die Grenze zwischen Pongau und Lungau bildend, bis in das Alpengebiet von Steyermark.

Dem Zwecke dieser Abhandlung gemäss, kommt daher nur jener Theil der Centralkette zu untersuchen, der innerhalb der Grenzen Salzburgs liegt. Übrigens sind sich die geognostischen Verhältnisse am nördlichen wie am südlichen Abhange vollkommen gleich, und treten Verschiedenheiten auf, so betreffen sie höchstens nur oryktognostische, locale Modificationen der Felsgebilde.

Die Centralkette besteht durchgehends nur aus uranfänglichen Gebirgsarten und zwar vorzüglich aus Granit, Gneiss und Glimmerschiefer, mit denen mächtige Formationen vom primitiven Kalk und Euphotid im engsten geognostischen Verbande stehen. Die sämmtlichen Glieder der Felsarten, welche die ganze Gebirgsreihe zusammensetzen, bilden, ihrer Formationsfolge nach, verschiedene geognostische Combinationen, die uns nirgends eine scharfe Trennung, überall durch ihre vielen Übergänge ihr inniges

Verwandtseyn bemerken lassen. Ich glaube die Felsgebilde der Centralkette in nachstehende Formationen zusammenfassen zu dürfen, als:

I. Granit und Gneiss.

II. Gneiss und Glimmerschiefer.

III. Glimmerschiefer, Chloritschiefer, körniger Kalk, Euphotid und Thonschiefer.

IV. Glimmerschiefer, dichter Kalk und Thonschiefer.

Dieses Glied schliesst die Formationsfolge der Centralkette, und unmittelbar daran reihen sich die Ablagerungen von Thonschiefer und dichtem Kalksteine der Voralpen.

Die Formation I., nämlich das Granit- und Gneissgebirge, setzt den Rücken der Centralkette zusammen, und bildet eigentlich das Fundament aller nördlichen und südlichen Auflagerungen. Die Granit- und Gneissbildung sind sich sehr verwandt und besonders erscheint der Granit nie isolirt, als eine selbstständige Formation, ohne Gneiss in seiner Begleitung zu haben, obwohl dieses beim Gneisse der Fall ist. Der Granit steht mit dem Gneisse nicht im Verhältnisse der Wechsellagerung, wenigstens lässt sich dieselbe aus Mangel an einer regelmässigen Schichtenfolge nicht nachweisen, aber unzählige Übergänge verbinden sie so mit einander, dass sie in unserer Centralkette als eine Formation zu betrachten sind.

Obwohl ich von dem Grundsatze ausgehe, dass der Geognost vorzüglich bemüht seyn soll zu sehen und das Gesehene treu und wahr wiederzugeben, und dass derselbe, sobald er sich in das weite Feld der Hypothesen verirrt hat, nicht mehr im Stande ist, die Natur frei und unbefangen anzuschauen, so sehe ich mich doch genöthigt, um die Einheit der bei der folgenden detaillirten Beschrei-

bung der oben angeführten Formationen, und besonders ihrer Lagerstätte, sich darbietenden Erscheinungen darzuthun, meine Ansicht in Bezug der Emporhebung der Centralkette ganz kurz anzuführen.

Das Gneiss- und Granitgebirge unserer Alpenkette ist, seiner Entstehung nach, unstreitig das älteste aller Felsgebilde, die dieselbe zusammensetzen. In Bezug seines Hervortretens an die Oberfläche der Erde aber scheint dasselbe bedeutend jünger zu seyn als die ausgedehnten Ablagerungen des Glimmerschiefers und dichten Kalkes an seiner Grenze gegen die Formationen der Voralpen. Es scheint nämlich, dass das Granit- und Gneissgebirge erst dann durch die im Innern der Erde thätige Expansivkraft, vielleicht auf die Art, wie auf der Oberfläche einiger Metalle bei ihrem Erstarren sich Längenrisse und Querrisse bilden und daraus, nach Umständen, rundliche oder schärfer gestaltete Erhöhungen sich erheben*), über die Oberfläche der Erde hervortrat, als bereits dasselbe durch die Bildungen des Glimmerschiefers mit seinen beigeordneten Felsarten bedeckt war. Die Periode der Erhebung des Granit- und Gneissgebirges dürfte der Bildung der edle Metalle führenden Gänge in selbem nur kurz vorhergegangen seyn, vielleicht gar mit selber zusammentreffen. Die Erhebung scheint allgemein, längs der ganzen Centralkette aus einer von Nordost nach Südwest sich ziehenden Längenspalte erfolgt zu seyn.

Die Gründe, die mich zur Aufstellung dieser Ansicht bewogen haben, sind ganz kurz folgende:

1) Wenn wir annehmen, dass die krystallinischen, ge-

---

*) Beobachtung des Hrn. Prof. *Marx*. *Schweigger Seidel's* Jahrbuch für Chemie und Physik. 1830. I. 4.

schichteten Gesteine der Primitivzeit durch ruhige Absonderungen aus irgend einem Auflösungsmittel nach und nach sich ausgeschieden haben, so müssen, den Gesetzen der Schwere zu Folge, alle Schichten derselben eine horizontale Lage haben, wenn nicht eine Kraft, habe sie nun eine Erhebung oder Senkung hervorgebracht, das ursprüngliche System der Schichten geändert hat. Eine solche Änderung der Schichtenlage bemerkt man aber durchgehends an den geschichteten Gesteinen der Centralkette. Nicht nur, dass die Schichten alle möglichen Richtungen des Verflächens zeigen, folglich ihr ursprüngliches System ins Innere zerrüttet worden zu seyn scheint, so bemerkt man noch häufig gebrochene, gebogene, wellenförmig zusammengedrückte Schichten, besonders im Glimmerschiefer-, Gneiss- und Glimmerschiefergebirge; Spuren von der heftigsten Reibung zeigen sich sehr oft an den Schichtungsflächen des Gebirgsgesteins. Alle diese Erscheinungen deuten auf eine gewaltsame Katastrophe hin, deren Gegenstand aus der Combination aller Thatsachen sich nur als die Erhebung der Centralkette denken lässt. Die Veränderungen, welche diese Emporhebung in der Schichtenlage der Felsgebilde hervorbrachte, lassen sich auch an den Lagern des Glimmerschiefergebirges bemerken, die sich daselbst häufig durch das Verworfen- und Zertrümmertseyn, oder in den Spuren der erlittenen Reibung durch Verschiebungen darstellen.

2) Die Richtung der Centralkette aus Nordost in Südwest stimmt mit jener der edle Metalle führenden Gänge überein. Die Ausfüllung der letzteren im Granit- und Gneissgebirge ist ganz gleich der Gesteinsmasse, die sie durchsetzen. Die Metalle, im Zustande der Sulphuride, welche die Gangausfüllungsmassen enthalten, sind, wie-

wohl selten, auch zwischen den Schichtungsflächen ihres Nebengesteins zu finden.

3) Man trifft Glimmerschiefer, Thonschiefer, Euphotid u. dgl. auf Gneiss- und Granitbergen, die bis zu einer Meereshöhe von 11,000 und 12,000 P. F. sich erheben. Nicht immer gelingt es, diesen Glimmerschiefer oryktognostisch als eine Varietät des Gneisses nachzuweisen, oft ist er rein, ohne Spur von Feldspath. Wie ist nun dieser Glimmerschiefer, wie sind Thonschiefer und Euphotid auf die höchste Kuppe solcher Berge gekommen, die an ihrem ganzen Abhange diese Felsarten nirgends anstehend zeigen? am wahrscheinlichsten durch Emporhebung mit dem Berge selbst.

Nachdem ich meine Ansicht über die Erhebung der Centralkette dargestellt, kehre ich zur Schilderung des Gneiss- und Granitgebirges wieder zurück.

Das Granit- und Gneissgebirge ist von Granit- und Gneissgängen häufig durchzogen. Sie zeichnen sich und die Centralkette von jener der Voralpen durch den Gehalt edler Metalle, vorzüglich durch den des gediegenen Goldes aus.

Lager sind dem Granit- und Gneissgebirge fremd, in so fern sich damit der Begriff einer besonderen Fossilienlagerstätte gleichzeitiger Entstehung verbindet; denn die unbedeutenden Aussonderungen der einzelnen die Felsart constituirenden Bestandtheile sind nicht hieher zu rechnen.

Der Granit in Begleitung des Gneisses tritt nur am östlichen und westlichen Ende der salzburgischen Centralkette hervor. Er bildet den hohen Rücken der Alpen von der Grenze des Zillerthals bis zum Hollersbachthale und in den Seitenthälern von Lungau. Vom Hollersbachthale bis in den Hintergrund des Grossarlerthals verschwindet nach

und nach der Granit ganz, und der Gneiss derselben Formation wird so vorherrschend, dass er allein den Rücken der Centralkette in den Thälern Gastein und Rauris bildet, ohne dass man daselbst eine nur etwas bedeutende Entwicklung des Granites bemerken kann.

Die Formation II., die des Gneiss- und Glimmerschiefergebirges, begleitet die des Granites und Gneisses in der ganzen Ausdehnung der Centralkette, indem sie derselben aufgelagert ist. Sie tritt besonders ausgezeichnet im Untersulzbachthale, Heubachthale, Felberthale, Rothgülden u. s. w. hervor. Der Gneiss geht häufig in Glimmerschiefer, und letzterer in ersteren über, sie stehen an mehreren Puncten im Verhältnisse der Wechsellagerung, so z. B. im Felberthale, im Heubachthale. In meiner Abhandlung über das Vorkommen des Goldes habe ich mehrmals des Granit-Glimmerschiefergebirges erwähnt, da jedoch der Granit dieser Formation mehr eine schiefrige, als rein körnige Textur zeigt und öfter in wirklichen Gneiss übergeht, auch alle geognostischen Kennzeichen dafür sprechen, dass dieses Felsgebilde nur ein untergeordnetes Glied der Glimmerschiefer- und Gneissformation sei; so habe ich gegenwärtig, um jede unnütze Vermehrung der Formationen zu vermeiden, erstere der letzteren untergeordnet.

Die Lagerstätte des Gneiss- und Glimmerschiefergebirges sind theils Gänge, theils Lager. Sie sind metallführend wie die des Granit- und Gneissgebirges, jedoch ist mir, auch auf den Gängen dieses Felsgebirges, das Vorkommen des gediegenen Goldes nicht bekannt. Das Gneiss- und Glimmerschiefergebirge ist geschichtet, wenn man sich anders dieses Ausdruckes bei einer schiefrig-krystallinischen Gesteinsart bedienen kann; denn meiner Ansicht nach, lässt sich der Ausdruck: Schichtung, mit dem sich der Be-

griff des regelmässigen Getheiltseyns eines Felsgebildes in von einander getrennte parallele Lagen durch die periodenweise erfolgte Bildung desselben, auf die Gesteine der Primitivzeit gar nicht anwenden. Bei ihnen lassen sich die Phänomene der wahren Schichtung, wie man sie an den Bildungen der Flötz- und Tertiärzeit beobachtet, wie man sie bei einigen Lavaströmen bemerkt, und die den Character einer oft lange unterbrochenen, periodenweise erfolgten Bildung unläugbar an sich tragen, nie nachweisen. Das, was man bei den schiefrigen Gesteinen der Primitivzeit Schichtung nennt, ist nur eine Absonderung in mehr oder weniger parallele Lagen, nicht durch Periodicität der Bildung bedingt, sondern durch die an und für sich blättrige Textur derselben, deren Grund das Vorkommen des Glimmers ist, daher auch diese sogenannte Schichtung im directen Verhältnisse mit dem quantitativen Vorhandenseyn des Glimmers steht. Desswegen hat auch die sogenannte Schichtung der primitiven Gesteine bei weitem jenen geognostischen Werth nicht, den die regelmässige Schichtenfolge der jüngeren Gebirge besitzt, und die so häufig zur Begründung des Parallelismus der Formationen oder zur Nachweisung ihrer Trennung dient. Entsprechender für jene Erscheinung dürfte der Name: Gesteinslagen seyn.

Da es sich jedoch hier um die Sache, nicht um den Namen handelt, so bleibe der Name Schichtung beibehalten, ohne damit jenen Begriff zu verbinden, der ihm eigentlich in seinem engsten Sinne zukommt.

Die Formation III., oder die geognostische Verbindung von Glimmerschiefer, Chloritschiefer, körnigem Kalke, Thonschiefer und Euphotidgebilden ist nicht minder in der Centralkette ausgebreitet, als das Granit- und Gneissgebirge.

Sie lagert sich auf das Gneiss- und Glimmerschiefergebirge, und wo dieses mangelt, oder nicht sichtbar zu Tage geht, unmittelbar auf die Granit- und Gneissformation der Centralkette.

Sie folgt nicht nur dem nördlichen Abhange der Centralkette in ihrer ganzen Längenerstreckung, sondern man findet sie als die überlagernde Formation, nicht nur in dem Hintergrunde vieler Seitenthäler, sondern man entdeckt Glieder derselben auf den höchsten Bergen der Alpen, und sieht sie selbst in Bergen zu einer Höhe von 9000 P. F. emporsteigen.

Im westlichen Theile der Centralkette beginnt diese Formation erst am Untersulzbachthale und nimmt von da an Mächtigkeit immer zu, je mehr sie gegen Osten fortschreitet. Sie besteht daselbst vorzüglich aus Glimmerschiefer und körnigem Kalke, häufig im Verhältnisse der Wechsellagerung stehend. Chloritschiefer und Euphotid begleiten sie, ohne jedoch in besonders mächtiger Entwicklung aufzutreten. Am Saume des nördlichen Abhanges nimmt die Entwicklung des Chloritschiefers vom Thale Fusch an immer mehr zu, so dass derselbe im Thale Grossarl bereits mächtige Stückgebirge zusammensetzt. In Rauris und im Thale Fusch dringt diese Formation bis zu dem Rücken der Centralkette vor. Hier zeigen sich vorherrschend körniger Kalk und Euphotid, die in minder mächtiger Entwicklung von Chloritschiefer und Glimmerschiefer begleitet werden. Der körnige Kalk und Euphotid zeigen gegenseitig mannigfaltige Übergänge und stehen im engsten geognostischen Verbande. Eine regelmässige Wechsellagerung derselben ist mir jedoch nicht bekannt. Man findet ihre Ablagerungen nicht nur auf dem Rücken der grossen Granit- und Gneissformation, sondern sie erheben sich daselbst

auch zu Bergen von bedeutender Höhe, wie z. B. am Brennkogl, Edweinschederkopf, Mandelkogl, Schafgleegerkopf, Bahneck u. s. w.

In minder mächtiger Ausdehnung setzt diese Formation durch die Erzwiese in das Thal Gastein, in die Thäler Grossarl und Kleinarl, in die Gebirge von Lungau, bis an die östliche Grenze der Centralkette fort. In Lungau entwickeln sich die zwei Glieder dieser Formation, körniger Kalk und Euphotid, wieder in besonderer Mächtigkeit, doch kann ich über ihre dortigen Verhältnisse und über ihre Verbindung mit den übrigen Gliedern der Formation, dem Glimmer- und Chloritschiefer, aus Mangel eigener Erfahrung, keine bestimmte Äusserung geben.

Wenn Glimmerschiefer und körniger Kalk die vorwaltenden Glieder dieser Formation bilden, so zieht sich dieselbe meist nur am nördlichen Saume der Centralkette fort, dringt dieselbe aber gegen den Rücken derselben vor, und steigt sie in der Nähe der Granit- und Gneissberge zu grossen Höhen empor, so sind meistens nur körniger Kalk und Euphotid die vorherrschenden Formationsglieder. Findet man einzelne, isolirte Ablagerungen dieser Formation auf Granit- und Gneissbergen, so sind es Euphotid, Thonschiefer oder Glimmerschiefer, sehr selten bemerkt man in diesem Verhältnisse den körnigen Kalk.

Der Thonschiefer, welcher ebenfalls ein Glied dieser Formation bildet, spielt in der Reihe der Felsgebilde der Centralkette eine sehr geringe Rolle. Er bildet meist nur Auflagerungen auf die übrigen Glieder dieser Formation, den Euphotid ausgenommen, und verbindet sich mit dem Glimmerschiefer in den mannigfaltigsten Übergängen, ja ist eigentlich oft nur als eine Varietät desselben zu betrach-

ten. Er wird übrigens, wie der Glimmerschiefer, als Bedeckung der höchsten Kuppen der Centralkette gefunden.

Am nördlichen Rande der Centralkette, am Eingange des Felberthals, fand ich Thonschiefer anstehen, der vom Granite bedeckt wird. Die Schichten des Thonschiefers, die dem Glimmerschiefer aufgelagert sind, streichen h. 4. bis h. 5, und verflächen gegen N. unter einem Winkel von beiläufig 40°. Der Thonschiefer zeigt eine grünlichgraue Farbe, schwachen Seidenglanz, und ist manchen dichtern Arten des Chloritschiefers ähnlich, als welcher er auch angesprochen werden kann. Der diesem Thonschiefer gleichförmig aufgelagerte Granit ist sehr feinkörnig und nähert sich in Bezug seiner Textur dem körnigschiefrigen Gefüge. Seine Bestandtheile sind Chlorit und Quarz mit Feldspath. Der Chlorit vertritt die Stelle des Glimmers. Er und Quarz sind im gleichen Verhältnisse vorhanden. Der Feldspath verbreitet sich sparsamer durch die Masse, welche durch den Chlorit eine grünlichgraue Farbe erhält.

In der ganzen Centralkette habe ich nie Gelegenheit gehabt, dieselbe, oder auch nur eine ähnliche Erscheinung zu beobachten. Ich betrachte sie daher auch nur als eine locale Modification des zu dieser Formation gehörenden Chloritschiefergebirges, und nehme Anstand, wegen Mangel an Ausbreitung oder Wiederholung dieses Felsgebildes, durch dasselbe die Reihe der Formationen unserer Alpenkette zu vergrössern.

Die Formation II?, Glimmerschiefer, dichter Kalk und Thonschiefer, schliesst die Lagerungsfolge der Centralkette, und verbindet die Gesteine der Primitivzeit mit denen der Übergangsperiode. Das Auftreten vom dichten Kalkstein, der sowohl mit dem Glimmer- als Thonschiefer im Verhältnisse der Wechsellagerung steht, dient gleich-

sam als Vorbote der grossen Kalkformation, welche vorzugsweise den Zug der Voralpen bildet.

Am westlichen Ende der Centralkette ist die Formation III. die letzte, welche ihren nördlichen Abhang bedeckt, und die Formation IV. bildet bereits den südlichsten Abhang der Voralpen im Haupttthate der Salzache; weiter gegen Osten hingegen, in der Gegend der Thalmündungen von Rauris und Gastein, tritt die letztere zum nördlichen Abhange der Centralkette über und begleitet dieselbe, indem Thonschiefer, dichter Kalk und Glimmerschiefer häufig wechsellagern, der ganzen Länge nach bis an ihre östliche Grenze, indem man sie auch bis dahin häufig am südlichen Abhange der Voralpen beobachten kann.

Diese Formation ist nicht minder ausgedehnt, als die Nr. I. und III., jedoch steigt sie nicht zu so bedeutenden Höhen empor, wie diese beiden.

Ihre Formationsglieder bilden gegenseitig häufig Übergänge, besonders der Glimmerschiefer in Thonschiefer, und dieser in dichten Kalk; so wie umgekehrt. Seltner sind die Übergänge des Glimmerschiefers in dichten Kalk. Gänge und Lager, doch vorzüglich letztere, setzen in ihr auf. Sie sind sämmtlich erzführend, jedoch ist ihre Erzführung wesentlich verschieden von der der älteren Formationen.

Bevor ich nun zur Darstellung der geognostischen und oryctognostischen Verhältnisse der Centralkette und ihrer Formationsglieder im Detail schreite, will ich noch ganz kurz manches in Erwähnung bringen, was sich dem Auge des Beobachters bei der äussern Beschauung unserer Alpen darbietet.

So häufig man überall die Spuren einer gewaltsamen Emporhebung des Alpenrückens bemerkt, so wenig ist es

bisher geglückt in der Centralkette Felsarten zu finden, die eine ehmals thätige vulkanische Kraft beurkundeten. Man findet hier weder Individuen der grossen Trappformation, noch weniger Producte, wie sie unsere heutigen Vulkane liefern *). Dass demungeachtet aber in der Tiefe der Centralkette eine ungemein hohe Temperatur herrscht, beweisen die warmen Quellen, die am nördlichen Abhange derselben hervorbrechen, und von denen die beträchtlichsten und zugleich die merkwürdigsten die des Gasteiner Thales sind. Sie entspringen sämmtlich am nördlichen Abhange des Graukogls aus dem dort aufgehäuften Schuttlande. Wenn man jedoch die im vorliegenden tiefen Graben zu Tage gehenden Schichten des Gneissgebirges genau betrachtet, so wie es mir möglich war, als ich daselbst eine Vermessung vorzunehmen hatte, wenn man damit die Richtung jener Gesteinsschicht, aus der die sogenannte Doctorquelle hervorkommt, die einzige, die sichtbar aus dem festen Felsen entspringt, vergleicht, so ergibt sich die sehr wahrscheinliche Vermuthung, dass die Quellen sämmtlich aus einer Reihe von Gneissschichten entspringen, die zusammen höchstens eine Mächtigkeit von 3 bis

---

*) Nachträglich hat der Herr Verfasser im Gneisse der Gänge der Formation II. glasigen Feldspath entdeckt. Derselbe kommt in krystallinischen Massen von geringer Ausdehnung dem Gneisse der erzführenden Gänge des Rathhausberges eingesprengt vor, und scheint sogar hie und da einen seiner integrirenden Bestandtheile zu bilden. Wo sich Krystallform deutlich erkennen lässt, sind es Gestalten der Grundgestalt oder ihrer gewöhnlichsten Modificationen. Er zweifelt nicht, dass der glasige Feldspath auch im Gneisse der Gebirge vorkommt, nur hat er noch nicht Gelegenheit gehabt, ihn daselbst so ausgezeichnet zu beobachten, wie diess beim Gneisse der Gänge der Fall ist. *B.*

4 Wiener Klafter besitzen. Ich habe diese meine Ansicht auf Fig. 6 dargestellt, wo sowohl die Schichtung des Gneisses, als die Lage der Quellen genau so angegeben sind, wie sie sich als die Resultate der Vermessung ergaben.

Am 22. Mai 1830 beobachtete ich um 7^h 15′ Morgens, bei einer Lufttemperatur von + 11,25° R. und bei einem Barometerstande von 249 P. L. die Temperatur der Hauptquelle am Mundloche des Wasserstollens, folglich 12 Klafter vom Ursprunge entfernt, und fand sie + 37,5°R.

Den Analysen zufolge, welche die Herren *Gimbernat*, *Mayer* und *Trommsdorf* *) mit dem Gasteiner Mineralwasser vornahmen, betragen die festen Bestandtheile in selbem beiläufig $\frac{1}{2000}$ seines Gewichtes, und bestehen vorzüglich in:

schwefelsaurem Natron,
kohlensaurem Natron,
salzsaurem Natron,
schwefelsaurem Kalk,
kohlensaurem Kalk,
salzsaurem Kalk,
Kieselerde,
Kohlensäure in sehr geringer Menge.

Rufen wir uns die, auf eine genaue Anschauung der Natur sich gründende, Beobachtung des Herrn Doctor *Struve* **) in das Gedächtniss, wodurch derselbe die Entstehung der Mineralwässer auf eine, durch directe Versuche als wahr begründete, naturgemässe Art und Weise erklärt, so können wir auch bei Betrachtung der Gasteiner

---

*) Die Tauern, insbesondere das Gasteiner Thal und seine Heilquellen. Vom Ritter v. *Koch-Sternfeld*. 1820. Seite 37 bis 42.

**) *Schweigger's* Jahrbuch der Chemie und Physik. n. R. XVII. 3.

Quelle nicht umhin, mit ihm anzunehmen, dass das durch den unterirdischen Erhitzungsprocess erwärmte Wasser bei seinem Durchgange durch kohlensauren Kalk haltende Schichten des Granit- und Gneissgebirges, nicht nur einen Theil desselben auflöst und sich zueignet, sondern auch die Entwicklung von kohlensaurem Gase in höchst geringer Menge herbeiführt. Bei der ferneren Berührung des erhitzten, nun kohlensauren Kalk und Kohlensäure haltenden Wassers mit den Gesteinslagen des Granit und Gneisses, muss, wahrscheinlich begünstigt durch einen ungeheuren Druck, eine chemische Einwirkung auf die Bestandtheile des Granit- und Gneissgemenges Statt finden. Das eindringende Wasser vermittelt einen Austausch der Bestandtheile des Gesteins und neue Verbindungen derselben. Quarz, Feldspath und Glimmer werden zerlegt im Verhältnisse ihrer Zersetzbarkeit, es bilden sich Bicarbonate, Silicate u. dgl. Das, wahrscheinlich durch denselben Process, der die Erhitzung bedingt, mit Schwefelsäure und Salzsäure versehene Wasser, führt die Bildung von schwefelsauren und salzsauren Salzen herbei. Das Natron des Mineralwassers liefert der Natronfeldspath, der sich in manchen Gesteinsschichten des Gneiss- und Granitgebirges vorfindet, und ich zweifle nicht, dass nicht durch eine genaue Analyse auf dem jetzigen Standpuncte der analytischen Chemie sich auch ein Gehalt, oder doch wenigstens Spuren von Thonerde, Kali, Lithion, Bittererde, Metalloxyden und Flusssäure nachweisen liessen. Analysen der Mineralwässer sollen in bestimmten Zeiträumen wiederholt werden; denn die Erfahrung lehrt, dass ihr Gehalt an festen und gasförmigen Bestandtheilen keineswegs constant ist, sondern dass manche derselben verschwinden, und andere, früher nicht vorgefundene, dafür in die Mi-

schung treten. Die Entstehung der Gasteiner Heilquellen, oder eigentlich ihr Hervortreten, dürfte jener zerstörenden Katastrophe angehören, die den Einsturz des Stuhlgebirges und des Graukogls bewirkte, eine Periode, in die vielleicht auch die Geburt der benachbarten Mineralquellen in Rauris, Fusch und Grossarl fällt. Eine ähnliche Erscheinung, die ihr Werden bedingte, kann sie auch wieder verschwinden machen; denn Erdbeben sind der Centralkette, wie die Geschichte lehrt, keineswegs fremd und bei genauer Betrachtung derselben erkennt man häufig die Spuren dieses Ereignisses. Es wäre daher gut darauf zu denken, mit Vorsicht die Heilquellen im festen anstehenden Gesteine zu lösen. In Bezug ihrer Wirkung gewähren sie Erscheinungen, die auffallend genug sind, um sie nicht ihrer chemischen Natur zuschreiben zu können, die Fülle von Lebenskraft, die sie im organischen Körper entwickeln, sei er nun Pflanze oder Thier, lassen mich vermuthen, dass ihr belebendes Princip ihre Thermo-Electricität sei, als Folge ihrer eigenthümlichen Erhitzung im Innern der Centralkette.

Die Berge der Centralkette, nämlich die des den Rücken derselben bildenden Granit- und Gneissgebirges, erheben sich, wie bereits in der Einleitung gesagt wurde, sämmtlich über die Grenze des beständigen Schnees, die in einer Meereshöhe von 8000 P. F. Statt hat. Der bedeutendste dieser Berge, der Grossglockner, steigt zu einer Höhe von nahe 12,000 P. F. empor, ihm folgen zunächst: der Venediger im Hintergrunde der Sulzbachthäler mit 11,590, das Wiesbachhorn im Thale Fusch mit 11,300, der hohe Narr in Rauris mit 10,300, der Ankogl in Gastein mit 10,300, der Scharreck in Gastein mit 10,000 P. F. Meereshöhe, und so dergleichen mehrere. Die meisten stei-

gen zu Höhen von 10,000 bis 8000 P. F. empor. Diese bedeutende Erhebung der Berge der Centralkette zeichnet sie vor denen der Voralpen sehr aus, obgleich dieselben grösstentheils aus Felsarten bestehen, die zu sehr grossen Höhen emporsteigen. Einer der höchsten Berge des sogenannten Übergangskalkes der Voralpen, nämlich der hohe Watzmann, hat 8090 P. F. Meereshöhe, und aus der Vergleichung seiner Höhe mit der der übrigen Berge kann man mit Bestimmtheit behaupten, dass in den Voralpen kein Berg über 9000 P. F. emporsteigt.

Der Rücken der Centralkette ist 25 Meilen lang, fast durchgehends mit einer ununterbrochenen Reihe von Gletschern bedeckt, aus denen die kahlen, schroffen Spitzen der Felsmassen wie aus einem Eismeere hervorragen.

Nicht nur die ungeheure Ausdehnung mancher Gletschermassen, sondern besonders ihre malerischen, wundervollen Gruppirungen sind es, die unserm Alpenlande einen Reiz, eine Erhabenheit geben, die geeignet sind, es jedem anderen Hochlande gleichzustellen. Man kann sich kein schöneres Bild von der Grösse der Schöpfung in den Alpen in die Phantasie zaubern, als das ist, was man vor sich sieht, wenn man von der Spitze des Bahnecks aus die Gletscher des Fuscherthales betrachtet, oder von der Spitze des Grossglockners, oder des Ankogls über die ungeheuren Eisflächen der Centralkette hinblickt.

In schattigen Seitenthälern ziehen sich oft die Gletscher bis zum Thalboden nieder, und die üppigste Vegetation der Alpen grenzt oft unmittelbar an die ewigen Felder des Todes.

Die Vegetation in den Thälern und an den Bergen der Centralkette ist, was das Vorkommen der eigentlichen Alpenpflanzen betrifft, besonders in den Thälern Rau-

ris und Fusch und am Bluter Tauern, in reicher mannigfaltiger Fülle entwickelt. Nicht minder sind die meisten Thäler von Natur aus mit einem schönen, kräftigen Holzwuchse, namentlich Fichten-, Lerchen- und Zirbeltannen *(Pinus cembra)*, versehen worden; wo diese Behauptung sich gegenwärtig nicht mehr bewährt, dort sieht man auch meist auf den ersten Blick, dass nicht die Natur Schuld daran trägt. Die *Pinus cembra* steigt an den Bergen der Centralkette bis zu einer Meereshöhe von 6000 P. F. empor, in welche Region beinahe sie die Lerchen- und Fichtentannen begleiten, aber auch sämmtlich bereits sehr kümmern.

Die Nahrungspflanzen, als die Getreidegattungen, Obstgattungen, gedeihen, das Längenthal der Salzache und das der Ens ausgenommen, in den Seitenthälern der Centralkette nur höchst mittelmässig oder gar nicht; die Hauptursache davon sind die mit der hohen Lage und der Nähe der Gletscher verbundene niedere Temperatur, die späten Fröste, die heftigen, rauhen Winde, der früh eintretende Winter, und der im Sommer so häufig, in manchen Gegenden täglich eintretende, schnelle Wechsel der Temperatursextreme. Man kann überhaupt im Durchschnitte annehmen, dass sich hier die Region des eigentlichen cultivirten Landes nur bis 3000 P. F. Meereshöhe erhebt. Daselbst beginnt die Region der Voralpen und Wälder, die zu 5000, dann die der Alpen, welche bis zur Grenze des beständigen Schnees, d. i. bis 8000 P. F., sich erhebt.

Der nördliche Abhang der Centralkette wird in seiner Längenerstreckung von 25 Meilen durch 18 Seitenthäler, eine Menge sogenannter Gräben, die freilich durch die Bergströme auch zu Thälern werden, ungerechnet, durchschnitten, deren manche eine Länge von 5 und 6

Meilen haben, und sich wieder in Seitenthäler theilen, welche oft wieder eine Längenerstreckung von 2 und 3 Meilen besitzen. Die Seitenthäler am westlichen und östlichen Ende der Centralkette haben bei weitem nicht jene Ausdehnung, als die im Mittel derselben sich befindenden. Da man jedoch zugleich die Beobachtung macht, dass die Centralkette selbst in ihrem Mittel eine bedeutendere Breite hat, als an ihren beiden Enden, und zwar aus der Ursache, weil daselbst die Formation III, nämlich die des Glimmerschiefers, Thonschiefers, körnigen Kalkes, Chloritschiefers und Euphotids, in ungleich mächtigerer Entwicklung steht, als an den beiden Enden derselben, so erklärt sich diese Ungleichheit der Seitenthälerlänge von sich selbst; die grössere Ausdehnung in der Breite derselben aber rührt von dem geringeren Widerstande her, den die Bergströme finden, indem sie die Felsgebilde der Formation III. durchwandern, als der ist, der ihnen bei ihrer Reise im Granit- und Gneissgebirge entgegensteht.

Von den 18 Seitenthälern am nördlichen Abhange der Centralkette senden 13 ihre Wässer ins Flussgebiet der Salzache, 4 in das der Ens, und eines, nämlich die wilde Gerles, in das der Ziller. Die in Lungau, am südlichen Abhange sich befindenden 7 Seitenthäler münden sich in das Flussthal der Mur.

Jedes Seitenthal der Centralkette beherbergt die Urheber seines Daseyns, nämlich die Bergströme, die es durchfliessen. Diese Bildung der Thäler ist in der ganzen Reihe der Alpen dieselbe, und ihre Entstehungsart lässt sich von dem kleinsten, unbedeutendsten Graben an, bis zum vollendetsten, mehrere Meilen langen Thale, Schritt vor Schritt nachweisen. Wie gewaltig die Fluten der Bergströme auf die Erniederung des Grundes ihres Bettes, selbst im fe-

sten Gesteine, einwirken, davon sieht man in den Alpen an mehreren Puncten die sprechendsten Beweise. So bemerkt man im Thale Gastein, auf der Strasse zwischen Wildbad und Böckstein, an den Gneissfelsen oberhalb des Weges, deutlich die Richtung des früheren Bachbettes, während gegenwärtig der Bach selbst 15, ja sogar über 30 Klafter, im festen Gneissgesteine sein Rinnsal vertieft hat.

In den Voralpen, in den kolossalen Alpenkalkbergen des Passes Luegs, bemerkt man an einer Stelle das frühere Flussbett der Salzache in einer Höhe von mehr als 100 Klaftern über dem gegenwärtigen. Dieselbe Erscheinung bemerkt man auch im Passe Klamm und in der tiefen Schlucht des Astenkessels in Gastein.

Das Vorkommen von kesselförmiger Bildung dieser Thäler, die Beweise der gewaltsamen Durchbrüche jener Seen, die diese Kessel erfüllten, sind sehr häufig. So bemerkt man z. B. im Thale Gastein drei solcher terrassenartig über einander liegender Seebecken, nämlich den Theil des Thales bei Dorfgastein, das Thal Böckstein und das sogenannte Nassfeld. Die Merkmale der gewaltsamen Durchbrüche des Wassers bemerkt man in dem wilden Passe Klamm, in der sogenannten Schreck und im Kessel des Astenthals.

Ausser diesem grossen Einflusse der Bergströme auf die Thalbildung sieht man die Verwitterung der Gesteine fortwährend an der Form der Berge arbeiten, und an ihren Füssen Gerölle von ausserordentlichem Umfange anhäufen. Eine Periode, furchtbar durch die Denkmale, die die jetzigen Generationen anstaunen, scheint besonders zerstörend auf das Felsensystem der Centralkette eingewirkt zu haben. Sie bewirkte z. B. den Einsturz eines

grossen Theils des Stuhlgebirges in Böckstein, den Einsturz eines Theils des Graukogls u. dergl. m., so wie die Anhäufungen der ungeheuern Schuttkegel am Fusse dieser Berge.

In die Reihe dieser Revolutionen, zu jenen gigantischen Wirkungen der Natur, die sich nur im Hochlande, seien es nun Cordilleren oder Alpen, studieren lassen, gehören auch die interessanten Wanderungen des Granites der Centralkette in die Thäler und auf die Berge der Voralpen. Man findet Granitblöcke, manchmal von ungeheurer Grösse, nicht nur in den Thalgründen zwischen den Glimmerschiefer-, Thonschiefer- und Kalkbergen der Voralpen, besonders derjenigen, die der Centralkette zunächst liegen, sondern auch auf den Spitzen manches ihrer bedeutendsten Berge. So fand ich einen Granitblock auf der Spitze des Rettelsteins, eines Übergangskalkgebirges von 7219 P. F. Meereshöhe in einer geraden Entfernung vom nördlichen Abhange der Centralkette von $1\frac{1}{2}$ Meilen und vom Rücken derselben von $4\frac{1}{2}$ Meilen. Diese Erscheinung fand ich wiederholt auf mehreren Bergen, die sämmtlich zu Höhen von 7000 P. F. emporsteigen. Diese Granitblöcke sind offenbar Abkömmlinge der Berge des Granit- und Gneissgebirges; denn ihre oryktognostische Einheit mit den Graniten der Centralkette ist nicht zu verkennen, und ihr Erscheinen in den Voralpen, zwischen Felsgebilden, denen bei uns die Granitbildung fremd ist, spricht dafür, dass sie Fremdlinge daselbst sind. Wie kamen nun diese Blöcke jenseits der weiten und tiefen Thäler auf die Spitzen der Berge der Voralpen? Die Periode ihrer Wanderung fällt, meiner Ansicht nach, dahin, als nach der Emporhebung der Centralkette an dem Fusse derselben in weiter Ausdehnung bereits die Kalkbildung

vor sich gegangen war. Damals trennten sich die Blöcke von den Felsen der emporgestiegenen Granitberge, und da noch keine Spuren von Thaleinschnitten zwischen der Centralkette und den Voralpen vorhanden waren, so erklärt sich aus ihrer, durch ihren Fall erhaltenen Bewegung, dass sie in einiger Entfernung vom Alpenrücken liegen geblieben seyn können. Daher dürfte es auch so befremdend nicht seyn, wenn man im Innern der angrenzenden Übergangskalkberge Granitblöcke finden würde, wenn die Lostrennung derselben während der Kalkbildung selbst Statt gefunden hätte. Die auf den Bergspitzen sich befindenden Granitblöcke haben die Lage, die sie erhielten, als sie dahin anlangten, beibehalten, die in den Thälern aber sich vorfindenden haben, genöthigt durch die Thalbildung, die durch die Trennung der Massen den Bergen der Voralpen zum Theil ihr Daseyn gab, ihre anfängliche Stelle verlassen, und mussten sich im Grunde der Thäler ansammeln. Ihre Lage wird in dem Verhältnisse immer tiefer, in welchem sich der Thalgrund vertieft, so wie seiner Zeit auch die auf den Bergen liegenden Blöcke in die Thäler gelangen werden, wenn ihre fortdauernde Bildung sich ihrer Grundlage bemächtigt. Die Breite der Centralkette beträgt, wenn man sie von der Mündung der Thäler am nördlichen Abhange bis zu der am südlichen rechnet, im Durchschnitte 8 bis 9 deutsche Meilen.

Nachdem ich die äussern Verhältnisse der Centralkette Salzburgs nun im Allgemeinen durchgegangen habe, so schreite ich zur Darstellung der geognostischen und oryktognostischen Verhältnisse der einzelnen Formationen und der sie bildenden Felsarten.

In der Überzeugung, dass, mit einigen Ausnahmen, im bisher Gesagten und im Nachfolgenden vielleicht we-

nig wirklich Neues enthalten seyn dürfte, so glaube ich wenigstens das verdient zu haben, einige irrige Ansichten über das Vorkommen salzburgischer Fossilien berichtigen zu können, die Formationsfolge unserer Central-Alpenkette in einem der Natur entsprechenden Systeme darzustellen, und dadurch die Meinung mancher zu widerlegen, die zu glauben scheinen, dass in der Centralkette Granit, Gneiss und Glimmerschiefer im bunten Gemenge durch einander geworfen erscheinen.

Alle Varietäten der nachstehenden Felsgebilde hier in Erwähnung zu bringen, wäre eine reine Unmöglichkeit; denn ein Menschenleben reicht nicht hin, alle derselben bei ihrer unendlichen Mannigfaltigkeit aufzufinden, besonders wenn man, wie ich, durch viele Berufsgeschäfte beinahe stets gehindert ist; ich erwähne nur jener, die ich seit einem Aufenthalte von fünf Jahren selbst kennen gelernt, und die ich auf meinen geognostischen Excursionen selbst gesehen, selbst gesammelt habe.

(Wird fortgesetzt.)

II.

Höhen in der Markgrafschaft Mähren;

aus

den Protocollen der General-Direction der k. k. Catastral-Landesvermessung ausgezogen.

Von

A. Baumgartner.

B. K. bedeudet den Brünner Kreis.
H. K. « « Hradischer Kreis.
I. K. « « Iglauer Kreis.
O. K. « « Olmützer Kreis,
P. K. « « Prerauer Kreis.
Z. K. « « Znaymer Kreis.

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Alt-Aichhorn, Feld, ¼ Stunde westlich vom Dorfe Aichhorn, O. K.	342.24
Alt-Biela. Acker 200 Schritte nördlich von der Kirche zu Alt-Biela, B. K.	143.07
Alt-Brdo, Berg, ¾ St. südöstlich von Roschtin, H. K.	306.52
Alterzi, 1000 Schritte nördlich von Altdorf, H. K.	110.90
Ambrozug, Berg, ½ St. nordwestlich von Brzezesgd, I. K.	336.83
Am Kreutzwald, Feld, ½ St. westlich von Andersdorf, O. K.	340.74
Arbes, B. K.	123.61
Armowi, Anhöhe, ¼ St. nördlich von Dorfe Gwalhowitz, O. K.	133.00
Aschmeritz, Kirchthurm des Ortes, Z. K.	116.14
Aspenwald, Acker ¼ St. südlich von Hermsdorf, P. K.	303.86
Babihora, Hutweide, ¼ St. nördlich vom Dorfe Sumrakow, Z. K.	373.11
Babihorka, Anhöhe, ¾ St. nordwestlich vom Dorfe Schumitz, H. K.	201.38
Bachofen, Kuppe eines Bergrückens der hohen Heide bei Wermesdorf, O. K.	689.53
Bainhof, Hutweide, 1 St. nördlich von Göding, H. K.	109.63
Bauow, Kirchthurm des Marktes, H. K.	153.11
Batkow, Kirchthurm des Dorfes, I. K.	274.37

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Beckengrund, Feld, ¼ St. nördlich vom Dorfe Beckengrund, O. K.	410.24
Belzelberg, Berg, ¼ St. östlich vom Dorfe Maiwald, O. K.	339.43
Beranau, Feld, ⅛ St. nordwestlich von Gross-Beranau, I. K.	295.78
Beranowi niewi, Höhe, ½ St. nördlich vom Dorfe Tuschap, H. K.	177.03
Berglos, ¼ St. vom Dorfe Petschen, I. K.	269.46
Beskid, Berg, 3½ St. nordwestlich vom Dorfe Karlowitz, P. K	499.97
Bibinek, Berg, ⅞ St. von der Kirche des Dorfes Hrosinkau, H. K.	394.19
Biela hora, Berg, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Radoschow, I. K.	335.31
Biharzowiz, Kirchthurm des Ortes, I. K.	202.74
Bili, südlich vom Dorfe Platnitz, Z. K.	241.42
Bilowitz, Kirchthurm des Dorfes, H. K.	110.93
Biskupsky Kopez, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Biskupka, Z. N.	209.66
Bistritz, Thurm der Kirche, I. K.	303.93
Bistritz, Signal, nordwestlich von der Stadt, I. K.	311.53
Blasckow, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Rudoletz, I. K.	365.30
Blase, ¼ St. südlich vom Dorfe Pawlowitz, P. K.	164.58
Blattendorferberg, 500 Schritte nördlich vom Blattendorf, P. K.	171.19
Bochdalow, Kirchthurm des Dorfes, I. K.	333.42
Bozimuk, Rain, ¼ St. westlich vom Dorfe Malhotitz, P. K.	184.17
Boruwi, Anhöhe, ¼ St. nordöstlich vom Dorfe Scrzischow, I. K.	300.88
Bozimuk, Anhöhe, ¼ St. südlich von Markte Lispitz, Z. K.	211.01
Blosdorferwald, Berg, ¾ St. westlich von Blosdorf, O. K.	339.95
Bradlstein, Felsenspitze, ¾ St. südwestlich von Deutsch-Liebau, O. K.	314.78
Braunfeld, ¼ St, westlich von Landschau, Z. K.	242.03
Brazdu Kopez, Anhöhe, ¼ St. nordöstlich vom Dorfe Heralez, I. K.	360.51
Brda, Berg, ¼ St. westlich von Lazan, Z. K.	305.51
Broussna, Acker ¼ St. südöstlich vom Dorfe Blauda, O. K,	189.52
Brunlberg, Berg, 2 St. östlich von Wiesenberg, O. K.	705.59
Brzehy, Berg, 500 Schritte nordwestlich vom Dorfe Libizh, P. K.	170.26
Brzezy, Feld, nordöstlich vom Dorfe, I. K.	297.64
Brzedina, Berg, 400 Klafter südwestlich von Klenowitz, O. K.	132.13

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Brziczki Kopez, Feld, ¼ St. östlich vom Markte Opatow, I. K.	344.03
Brziska, Feld, ½ St. nordwestlich vom Städtchen Wisowitz, H. K.	215.80
Buchlau, Schlossthurm, H. K.	276.79
Budschy, Berg, ½ St. östlich von Mennschitz, B. K.	342.19
Budkowsky Wrch, Berg, ¾ St. nordöstlich von Diedice, Z. Kr.	294.68
Bukowce, Kogel, ½ St. südwestlich vom Dorfe Branzouse, I. K.	300.72
Burgstadt, Berg, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Muschau B. K.	115 65
Burlus, Hügel, ⅛ St. südlich von Lasgast, I. K.	317.02
Butsch, Feld, vom Dorfe, I. K.	314.13
Butschin, Berg, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Feschitz. B. K.	230.61
Busowa, Ackerrain, ½ St. nordöstlich von Bostelni Mielowu, I. K.	299.80
Calvariberg, ⅛ St. von Neustadt, I. K.	358.61
Coholca, Berg, 1 St. nordwestlich vom Dorfe Kl. Kienitz, B. K.	213.61
Chluboczek, Berg an der Gemeindegrenze Mikowitz und Kunowitz, H. K.	183.02
Chlum, Berg, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Obora, B. K.	255.14
Chlum, Pfarrthurm des Ortes, I. K.	304.19
Chocholatz, Anhöhe 300 Schritte östlich vom Dorfe Przeska, Z. K.	271.59
Chraustow, Feld, südlich vom Dorfe, I. K.	364.97
Christberg, Feld, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Luscitz, P. K.	176.63
Chumek, Anhöhe, ½ St. südlich vom Dorfe Chumek, O. K.	329.90
Chruby, kahler Hügel, nahe dem Dorfe Suschitz, H. K.	112.83
Czare, Acker, ¼ St. südöstlich von Namiest, O. K.	123.26
Czebinka, Berg, ¼ St. östlich von Czebin, B. K.	226.41
Czeharli, Acker, 500 Schritte südlich vom Dorfe Hrachow, O. K.	318.08
Czertorie, ½ St. westlich vom Dorfe Petrau, H. K.	96.33
Czernahora, kahle Anhöhe, H. K.	190.03
Czemerka, Bergkuppe, 3 St. südwestlich vom Dorfe Macow, P. K.	552.35
Cerweni Kamen, Berg, 1 St. südöstlich vom Dorfe Kaprziwnitz, P. K.	363.68
Cerweni Kamen, steiler Berg, 1 St. südwestlich vom Dorfe Czerweni Kamen, H. K.	485.99
Czihalski Kopez, Kogel, ½ St. südöstlich vom Dorfe Czihalni, I. K.	308.58

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Czizowka, ausgezeichnete Anhöhe, ¼ St. südöstlich von Wlczidole, H. K.	189.20
Czubek, Berg, 1¼ St. östlich vom Dorfe Melilowitz, P. K.	274.63
Czubek, kahler Berg, 1 St. südlich vom Dorfe Franzowa Lhota, H. K.	355.96
Datschitz, Rathhausthurm der Stadt, I. K.	264.77
Deblinec, Berg ¼ St. östlich von Kukrowitz.	186.89
Demolka, Berg, ¾ St. westlich von Stritesch, I. K.	315.03
Diewerfeld, Feld, ½ St. nordöstlich von Unter-Bajanowitz, B. K.	100.77
Dili, Anhöhe, ½ St. südwestlich vom gleichnamigen Dorfe, H. K.	191.50
Dita, 600 Schritte nördlich von Schlosse Kleczuwka, H. K.	262.26
Diwoska, Aussichtspunct, ½ St. südöstlich vom Dorfe Tutczap, H. K.	188.51
Dolowi, Anhöhe, ¼ St. südwestlich von Krönau, O. K.	145.87
Dorhaubühl, Kuppe, ½ St. nordwestlich vom Dorfe, Adamsthal, O. K.	555.35
Drahan, Anhöhe, ¼ St. südwestlich vom gleichnamigen Dorfe, O. K.	343.43
Draschki, Weingarten, ¼ St. südlich vom Dorfe Znorow, H. K.	118.24
Drdol, Steinhügel, ½ St. südlich vom Dorfe Lippa, H. K.	283.17
Drei-Fichtenberg, ⅛ St. westlich vom Dorfe Gossau, I. K.	310.57
Drzewohotitz, Schlossthurm P. K.	130.98
Dubrawa, Berg, ½ St. vom Dorfe Ruchtarzon, B. K.	279.14
Dubrawa, Berg, 1 Stunde nördlich von Dorfe Lauczky, H. K.	354.63
Dürre-Kuppe, 1½ St. nordwestlich von Heinzendorf, O. K.	693.12
Dzbell, Bergkuppe, ½ St. nördlich von gleichnamigen Orte, O. K.	316.22
Eberschaar, Feld, ½ St. nordwestlich, von Schlegelsdorf, O. K.	378.11
Eibenschitz, Strasse, ¼ St. nordwestlich vom gleichnamigen Orte, O. K.	133.58
Eisgrub, Observationsthurm, ¼ St. nordöstlich vom gleichnamigen Markte, B. K.	87.22
Erzberg, Berg, 1½ St. südlich von Wiesenberg, O. K.	482.04
Fahndlberg, nördlich von Fischau, Z. K.	124.24
Falkenau, Feld, ¼ St. südöstlich vom Dorfe, I. K.	347.14
Fichtberg, Berg, ½ St. nordwestlich von Aspendorf, O. K.	388.59
Fichtenberg, Berg, ½ St. nördlich von Gross-Stohl, O.K.	365.33

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Fidlhübl, Berg, ½ St. östlich vom Dorfe Haslicht, O. K.	355.82
Filka, kahler Berg, 1¼ St. nordöstlich von Luzna, H. K.	398.51
Fliegengas, ¼ St. westlich von Schönau, Z. K.	109.91
Freistadl, Pfarrthurm des Städtchens, H. K.	142 43
Fritschendorfer, Berg-Anhöhe, ¼ St. von Fritschendorf, P. K.	184.78
Fuchsberg, Berg, ½ St. westlich vom Dorfe Niholschitz, B. K.	197.12
Fuchsbiten, westlich vom Orte Leipertitz, Z. K. . .	121.89
Galgenberg, Anhöhe, nördlich vom Markte Trating, Z. K.	272.13
Geding, Kirchthurm des Ortes, B. K.	84.85
Gerichsberg, Anhöhe, ¼ St. südwestlich von Polauka, Z. K.	191.07
Gewitsch, Rathhausthurm, O. K.	294.42
Giban, Kirchthurm des Städtchens, O. K.	306.34
Glaserberg, Berg, 2½ St. nordöstlich von Goldenstein, O. K.	747.00
Gmeindeberg, Anhöhe, 600 Schritte nördlich vom Dorfe Komarn, O. K.	155.31
Goldhübl, Anhöhe, ½ St. nördlich Langendorf, O. K.	166.33
Gross-Brabletz, Kuppe, ¾ St. westlich vom Dorfe Königlosen, O. K.	178.23
Gross-Heilendorf, nördlicher Kirchthurm des Dorfes, O. K.	153.76
Gross-Kuntschitz, Kirchthurm des Dorfes, P. K. .	210.69
Gross-Lopenik, Berggipfel, ¾ St. südöstlich vom Dorfe Lopenik, H. K.	478.44
Gross-Meseritz, Stadtpfarrthurm, I. K.	251.84
Gross-Senitz, bei Olmütz, O. K.	123.67
Gross-Tayax, Kirchthurm des Ortes, Z. K.	105.28
Grubberg, Berg, ½ St. östlich von Mutten, Z. K. . .	314.90
Habichtberg, Berg, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Habicht, O. K.	353.64
Hablu-Kopez, Feld, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Lowietin, I. K.	357.88
Habrzy, Berg, südwestlich vom Dorfe Chrudichrow, B. K.	229.72
Hadi, Berg, ½ St. östlich vom Dorfe Mollomurziz, P. K.	219.76
Hai, Anhöhe, ½ St. vom Dorfe Welka H. K.	299.87
Haid (Haiden), nordöstlich ½ St. von Rohatitz, H. K. .	101.73
Haiden-Aker, südöstlich von Dreskowitz, B. K. . .	119.06
Haidstein, Felsen, von der Spitze eines Bergrückens, 1 St. südlich von Rabenseifen, O. K.	506.13
Hainy, höchste waldige Anhöhe, ½ St. nördlich vom Dorfe Przezslup, H. K.	180.93
Hajezek, Berg, ¼ St. südöstlich, vom Dorfe Zborow, O. K.	315.66

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Hajeczney-Kopez, Anhöhe, ¼ St. nördlich von Lipian, Z. K.	211.52
Hausow, Anhöhe, 1000 Schritte nördlich von Hartinkow, O. K.	306.84
Hammerwald, ¼ Stunde nordöstlich vom Dorfe Trzessitz, I. K.	359.33
Hanna, ¼ St. östlich vom Dorfe Hlinsko, P. K.	186.05
Harassn-Kopez, Kogel, ¼ St. nordöstlich von Radiowitz, I. K.	390.28
Hartenfeld, ¼ St. von Lobau, B. K.	322.49
Hartitzka-Trata, ¼ St. nördlich von Poppuwka, Z. K.	250.16
Hausfelder Acker, bei Gross-Poydl, O. K.	165.04
Hawrankow, Acker, 1000 Schritte südlich vom Maierhofe Buniof, H. K.	131.22
Hayowa, ½ St. südlich vom Dorfe Lipow, H. K.	185.16
Hazowsky-Dili, Anhöhe, 1¼ St. südlich vom Dorfe Hasowitz, P. K.	369.20
Hegewald, Berg, 1 St. südwestlich von Ober-Hermesdorf, O. K.	331.85
Hegny, Feld, ¼ St. südlich vom Städtchen Drzewohostiz, P. K.	164.79
Heiliger Berg, bei Olmütz, O. K.	180.84
Heinrichswälder, Berg, 1000 Schritte westlich vom Dorfe Dobischwald, P. K.	309.93
Helfenstein, Terrasse der Ruine Helfenstein, P. K.	211.39
Helikopetz, Anhöhe, ¼ St. nördlich von Altendorf, P. K.	186.33
Hennerbühl, Feld, ¼ St. westlich von Obergoss, I. K.	306.75
Herbowa, kahler Berg, ½ St. nordwestlich von Wsetin, H. K.	307.87
Hibina, Feld, ¼ St. westlich vom Dorfe Slatina, Z. K.	285.29
Hibl, Berg, ¼ St. vom Dorfe Pratitz, B. K.	135.30
Hinterbergen, Anhöhe, ¼ St. westlich von Damitz, Z. K.	137.62
Hirschkam, Berg, 2½ St. nördlich von Altendorf, O. K.	622.16
Hlina, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich von Schmalendorf, O. K.	176.74
Hlina, Berg, ¼ St. nordöstlich vom gleichnamigen Dorfe, B. K.	234.95
Hlinestni, östlich der Stadt Budwitz, Z. K.	251.01
Hlunetz, Feld, ¼ St. südwestlich vom Dorfe Hlunez, I. K.	271.91
Hochbühl, Hutweide, ½ St. südöstlich von Stadlhof, I. K.	347.85
Hochschaar, Berg, 2¼ St. nordöstlich von Goldenstein, O. K.	708.98
Hochstudnitz, Feld, nördlich vom Dorfe, I. K.	314.61
Höllenstein, Berg, ¼ St. östlich vom Orte Grund, O. K.	432.33
Hörnlberg, Anhöhe, ¼ St. östlich vom Dorfe Bona, O. K.	249.38

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Hofberg, Acker, südlich von Schönwald, O. K.	143.41
Hofberg, Acker, ¾ St. südlich von Ranigsdorf, O. K.	279.33
Hofbergen, Anhöhe, ½ St. östlich vom Markte Olkowitz, Z. K.	141.98
Hoher Bautenwald, ½ St. westlich von Mauzendorf, O. K.	340.98
Hohe Viebich, Acker, 15 Schritte nördlich von der Gemeindegrenze Deutsch-Liebau, O. K.	286.82
Hollikopez, Anhöhe, ¼ St. nördlich von Altendorf, P.K.	277.17
Holey Kopez, ¼ St. westlich von Zdenkau, I. K.	333.19
Holiwak, Berg, ½ St. südlich vom Dorfe Remileh, P. K.	250.95
Holi Wrch, Berg, ½ St. östlich vom Städtchen Brumow, H. K.	436.28
Hollabrunn, Wald ¼ St. südwestlich von Modes, I. K.	381.35
Hollikopez, Anhöhe, 5/4 St. nördlich von Buchlau, H. K.	287.69
Holusze, Anhöhe, ½ St. westlich von Jayspitz, Z. L.	214.67
Hora, Berg, ¼ St. südwestlich von Stirumiech, Z. K.	374.99
Horecko, ¼ St. nordwestlich von Leipnik, P. K.	148.12
Hornberg, ½ St. südwestlich von Borstendorf, O. K.	346.11
Hornihorri, Berg, ½ St. nördlich von Bisenz, H. K.	150.04
Horni Krzisz, ¼ St. westlich von Jeratitz, Z. K.	266.18
Horka, Kirchthurm des Dorfes, O. K.	118.89
Horka, Anhöhe, 600 Schritte westlich Ohrosin, O. K.	187.39
Hórka, Anhöhe, ¼ St. nördlich von Biskubitz, O. K.	230.59
Horka, Anhöhe, ½ St. nördlich von Schönwald, O. K.	172.10
Horka, Hutweide, südlich von Müglitz, O. K.	194.56
Horka, Anhöhe, ¼ St. südwestlich vom Dorfe Pischello, Z. K.	268.58
Horka, Anhöhe, ¼ St. südlich von Leschau	290.74
Hornihajek, Anhöhe, östlich vom Markte Ober-Darnowitz, Z. K.	165.13
Horniles, Berg, 1 St. nordwestlich vom Dorfe Rowetschin, P. K.	406.31
Hostein, Berg, ¾ St. südöstlich von Bistritz, P. K.	385.39
Hraad, Berg, ½ St. südwestlich vom Markte Strzilek, H. K.	287.50
Hrabustie, Anhöhe, ½ St. südöstlich vom Dorfe Howicza, H. K.	291.72
Hradisch, Kloster, Spitze des höchsten Thurmes, O. K.	114.46
Hradisko, Berg, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Brandlin, I. K.	405.36
Hradisko, Berg, ½ St. östlich vom Dorfe Chwakowitz, H.K.	270.71
Hramcky-Kopez, Berg, ½ St. östlich von der Stadt Weisskirchen, P. K.	195.20
Hrottowitz, Kirchthurm des Ortes, Z. K.	219.26
Humenetz, Anhöhe, ½ St. nördlich von Lhota Podkopni, H. K.	369.05

Name der Station.	Hohe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Hurka, Berg, ¼ St. südlich vom Dorfe Hurka, P. K.	198.37
Huschtin, 1 St. südlich vom Dorfe Murk, P. K.	393.14
Huttberg, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Liebenthal, P. K.	336.05
Hullein, Kirchthurm des Orts, H. K.	100.47
Huppberg, Berg, ¼ St. nordöstlich vom Dorfe Siegerzau, P. K.	328.87
Huserberg, Ebene, ¼ St. westlich vom Dorfe Augezd, O. K.	125.46
Hustopetsch, Kirchthurm des Dorfes, P. K.	145.56
Hutberg, ½ St. nordöstlich vom Bauszam, P. K.	154.77
Hwisti, Anhöhe, der Gemeinden Grenze Bisenz und Buchlowitz, H. K.	203.05
Jabouschitz, Berg, ½ St. nördlich von Swietla, I. K.	440.54
Jam, Hutweide, 1001 Schritte südlich vom Markte Quasitz, H. K.	146.30
Jassenowa (Passenowa), kahle Anhöhe, ½ St. nordöstlich vom Dorfe Klein-Blattnitz, H. K.	213.80
Jawornik, bei Frankstadt, Kuppe 2 St. westlich von Frankstadt, P. K.	482.00
Jawornik nad Minarikem, kahler Rücken, 2½ St. südlich des Dorfes Karlowitz, H. K.	534.00
Jawornik nad Czernikowem, kahler Berg, 3 St. südlich, vom Dorfe Karlowitz, H. K.	560.89
Jawornik-Kelski, Berg, 1 St. südlich vom Dorfe Oshitzko, H. K.	452.37
Jaworzina, Berg 3½ St. südöstlich vom Dorfe Oberniemczi, H. K.	510.02
Jelemhlaba Berg, ½ St. südwestlich von Wiestonowitz, I. K.	323.12
Jetzlau, nordwestlich vom Dorfe gelegenes Feld, I. K.	279.62
Jezera, Anhöhe ¼ St. westlich von Niklowitz, Z. K.	191.62
Iglau, Stadtpfarrthurm, I. K.	292.83
Jochfeld, Kuppe, ¾ St. nordwestlich vom Dorfe Birnbaum, B. K.	107.83
Johaunberg. Acker ¼ St. südöstlich von Hackelsdorf, O. K.	314.33
Johannisberg, ½ St. nordwestlich vom Markte Danowitz, B. K.	147.73
Julienberg ¼ St. westlich von Oponeschitz Z. K.	303.07
Juratzek, Berg, ½ St. südlich vom Dorfe Mittelwald, P. K.	307.85
Jurikow, 800 Schritte südwestlich vom Dorfe Lase, H. K.	447.98
Karlesberg, Berg, 1000 Schritte südlich vom Dorfe Karle, O. K.	327.12
Kaiserstein, Berg, ¼ St. vom Dorfe Bochleditz, I. K.	426.84
Kaltenhübl, 500 Schritte westlich, vom Dorfe Mittelwald, P. K.	326.66

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Kalzu Kopez, Berg, ¼ St. westlich von Horni Dworze, I. K.	349.53
Kamentny, Berg, ¼ St. nordwestlich von Swatostaw, B. K.	280.87
Kanji, Anhöhe, 2 St. östlich von der Kirche des Dorfes Hrozinkau, H. K.	389.68
Karasin, Berg, östlich vom gleichnamigen Dorfe, I K. .	366.39
Kasnizow, Wald, ¾ St. südlich von Hochwald, P. K.	304.66
Kargerberg, Berg, ½ St. südlich von Römerstadt, O. K.	351.81
Karlsdorf, Acker, in der Nähe der Windmühle, O. K.	399.83
Katowa hora, Anhöhe, ⅜ St. südwestlich von Komarowitz, I. K.	334.50
Kamena, Berg, ¼ St. nördlich von Zahrada, B. K. . .	264.66
Kigow, Bergkopf, ¼ St. östlich vom gleichnamigen Dorfe, I. K.	386.99
Kirchwider, Thurm, ¼ St. von der Stadt Datschitz, I. K.	295.34
Kiczera (czernianosko) czernianske, kahler Berg, 1½ St. südöstlich vom Dorfe Halenkau, H. K. .	463.88
Kladnata, Bergrücken, 2 St. östlich von Ober-Bezwa, P. K.	481.48
Kladnikberg, Acker, 500 Schritte südlich vom Dorfe Kladnik, P. K.	183.62
Klein-Liszek, Berg, ½ St. südlich von Leskowitz, I. K.	400.48
Klenieczny, ¼ St. westlich vom Dorfe Bielkau, I. K.	275.76
Klenuwka, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich von Gerschmanitz, I. K.	271.92
Kleschtienetz, Berg, ¼ St. nördlich vom Dorfe Littenschitz, H. K.	259.05
Klim, Feld, ⅜ St. nördlich vom Dorfe Markwartitz, I. K.	353.52
Kloczouskahora, Berg, ¼ St. nordwestlich von Kloczan, Z. K.	313.50
Knehni, Berg, 3 St. südwestlich vom Dorfe Czeladra, P. K.	660.30
Knezowa korka, Berg, ¼ St. nordwestlich von Littawa, I. K.	289.85
Kniezpole, ¼ St. östlich vom Dorfe Petruwka, H. K. .	270.79
Klobauk, Hutweide, ⅜ St. südlich von Niemetzki, I. K. .	347.95
Kobilinez, 300 Schritte nordöstlich vom Dorfe Wlahowa, H. K.	248.26
Kodauberg, Berg, ¼ St. südlich von Kodau, Z. K. . .	192.85
Kobille, Berg, ¼ St. südwestlich vom Dorfe Kobille, B. K.	174.85
Kohlbusch, Feld, ¾ St. nordwestlich von Gross-Ullersdorf, O. K.	322.57
Kojal, Anhöhe, ¾ St. nordwestlich von Krasensko, B. K.	314.71
Kojetein, Dorf, P. K.	105.91
Kolipke, Bergrücken, südlich vom Dorfe Herbow, I. K.	299.03
Kollberg, Berg, ½ St. südlich vom Orte Stalbeck, I. K.	369.20
Koneschin, Kirchthurm des Dorfes, Z. K.	254.74
Konny-hora, Hügel, ½ Stunde nördlich von Czikow, I. K.	276.96

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Kominek, Berg, 1¼ St. nördlich von Buchlau, H. K. .	240.55
Kominik, waldiger Berg, 1 St. nordwestlich vom Dorfe Prowadow, H. K.	352.71
Kopaine, Anhöhe, ¼ St. westlich vom Grunde Mayspitz, Z. K.	220.56
Kopainini, Berg, ¾ St. südlich von der Stadt Wischau, B. K.	185.00
Kopanin, Berg, ½ Stunde nördlich vom Dorfe Potzouzow, I. K.	272.51
Kopanki, Berg, ½ St. südöstlich vom Orte Uhrzitz, B. K.	183.85
Kopczewna, Berg, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Wschemina, H. K.	327.86
Kossinetz, Bergkuppe, ½ St. westlich vom Dorfe Jankowitz, H. K.	259.51
Kossirz, Bergkuppe, ½ St. westlich vom Dorfe Latein, O. K.	231.10
Kostitz, Acker, ½ Stunde nordwestlich vom gleichnamigen Dorfe, B. K.	83.55
Kozarow, Berg, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Kozarow, B. K.	342.73
Kozlowa horka, Berg, nördlich vom Dorfe Koslau, B. K.	303.46
Kozyrzad, Höhe, ¼ St. vom Dorfe Luschitz, B. K. .	95.46
Kraina, Berg, ¼ St. südwestlich von Bransko, B. K. .	268.83
Kralow, kahle Anhöhe, ¾ St. vom Markte Banow, H. K.	187.33
Krenisberg, Berg, 500 Schritte westlich vom Dorfe Krenishof, O. K.	191.25
Kriegshübel, Acker, ¼ St. östlich von Bernsdorf, P. K.	186.12
Kreutzberg, Berg, 400 Schritte südwestlich vom Dorfe Eisenberg, O. K.	308.92
Krmelnitz, Berg, ¼ St. östlich vom Dorfe Krmelni, B. K.	170.73
Kronwald, Berg, Z. K.	325.86
Krzemeli, Anhöhe, ¼ St. nördlich vom Markte Mladislaw, I. K.	259.35
Krzemena, Anhöhe, ½ St. südöstlich vom Dorfe Kurowitz, H. K.	164.27
Krzemeni, Bergkopf, 1½ St. südlich vom Dorfe Gallischt, I. K.	400.20
Krziby, Kuppe, ½ St. südlich vom Dorfe Sebrowitz, H. K.	272.08
Krziwanczich, Berg, ¼ St. südlich der Stadt Bitesch, Z. K.	286.02
Krzizanan, Pfarrthurm des Marktes, I. K.	301.44
Krzizowy, Berg, ¾ St. vom Dorfe Ratiborz, H. K. .	351.33
Krzybe, Berg, ¼ St. nordwestlich von Milleschin, I. K.	324.19
Krzybe, Hutweide, ⅛ St. westlich von Rokitna, I. K. .	412.12
Kubankow, Berg, 1 St. westlich vom Dorfe Palkowitz, P. K.	346.60
Kubuyhai, Berg, 1 St. südöstlich vom Dorfe Wrbietitz. H. K.	337.08

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Kuchinki, Acker, ¼ St. westlich von Zdounek, H. K.	148.95
Kuczowanizi, östlich vom Dorfe Halusitz, H. K. . .	272.88
Kühberg, Berg, ¼ St. westlich von Hinter - Ernsdorf, O. K.	304.27
Kühberg, Berg, ¼ St. westlich von Freinersdorf, Z. K.	251.56
Kulischka, Berg, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Hlubogy, B. K.	359.95
Kundratitz-Kopez, Anhöhe, östlich vom gleichnamigen Dorfe, I. K.	281.70
Kunraditz-Pole, Feld, ¼ St. nördlich vom Dorfe Kundratitz, I. K.	325.51
Kunzenberg, Berg, ¾ St. nordwestlich von Kunzendorf, O. K.	491.40
Kuzalek, Anhöhe, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Wlezkawa, H. K.	334.75
Kwietnica, Berg, ½ St. östlich vom Dorfe Lomnnicka, B. K.	245.89
Langenfeld, Höhe, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Pribitz, B. K.	104.95
Laskow, Kirchthurm des Orts, O. K.	163.97
Laudner, Kirchthurm des Dorfes, P. K.	305.69
Laugefeld, Anhöhe, ½ St. westlich von Kailing, Z. K.	149.69
Lawakberg, 1 St. nordwestlich von Oberhermesdorf, O. K.	316.72
Lawiscza, kahler Berg, ½ St. vom Dorfe Hrudschowitz, H. K.	183.43
Lechwitz, ¼ St. östlich gelegenes grosses Feld, Z. K.	130.06
Lemeschna, Anhöhe, 2½ St. östlich von der Kirche des Dorfes Karlowitz, P. K.	480.06
Less, Kuppe, ¼ St. westlich von Hostiow, H. K. . . .	199.50
Lessna, kahler Berg, 1¼ St. vom Dorfe Ober - Niemczi, H. K.	365.38
Lhota, Dorf, I. K.	389.44
Lhotka, Hutweide, westlich vom gleichn. Dorfe, I. K. .	372.93
Libohow, Hutweide, ½ St. nördlich von Libohow, I. K.	279.01
Lippowa, Berg, ¼ St. südlich vom Orte Czekyn, P. K.	155.53
Lissa, Feld, ½ St. westlich vom Dorfe Zselechowitz, H. K.	202.64
Lissina, hohe Kuppe, 1¼ St. nördlich vom Dorfe Przilepp, H. K.	311.66
Lissni, Berg, ¾ St. nordöstlich vom Dorfe Johanowa, H. K.	342.88
Littau, Rathhausthurm, O. K.	120.84
Lniska, Berg, ¾ St. nordöstlich vom Dorfe Schreibendorf, O. K.	439.79
Löwenberg, Berg, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Dankowitz I. K.	425.37
Losczin, Berg, ¾ St. südwestlich vom Dorfe Potecz, H. K.	388.23
Louczka, waldiger Berg, ¼ St. vom Dorfe Tieschow, H. K.	197.35

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Luhaczowitzer Berg, 1 St. südwestlich vom Badorte Luhaczowitz, H. K.	224.93
Lukow, Berg, 1¾ St. südöstlich vom Dorfe Krhow, H. K.	387.71
Lundenburg, Schlossthurm, B. K.	84.12
Maasacker, Anhöhe, ½ St. östlich von Alt-Petrin, Z. K.	245.89
Maderberg, Berg, 300 Schritte westlich vom Dorfe Eperswagen, O. K.	322.00
Makitta, Berg, 1 St. nördlich von Laz, H. K.	484.14
Makowa, kahle Kuppe, ¼ St. nördlich von Napajedl, H. K.	177.03
Malenik, Wald, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Barschowitz, P. K.	243.05
Malina, Berg, 1 St. südlich von Smutarzow, B. K.	297.66
Malin-Kopez, Hutweide, ¾ St. südlich vom Dorfe Malin, I. K.	333.78
Markwatiz, Anhöhe, ⅛ St. vom gleichnamigen Dorfe, I. K.	319.67
Markusberg, südöstlich vom Markte Myslitz, Z. K.	157.95
Mayden, B. K.	288.68
Mezizesti, ¼ St. nördlich von Kostelan, H. K.	96.32
Mezi-Plamwami, kahle Anhöhe, 1 St. südöstlich vom Dorfe Stirtna, H. K.	322.71
Mezy czesty, ¼ St. südöstlich vom Dorfe Zeroteni, O. K.	119.32
Mikolinzui-Wrch, Anhöhe, ½ St. nördlich vom Jägerhause des Dorfes Lopenik, H. K.	419.92
Mikolizu-Wrch, Berg, ½ St. nördlich vom Dorfe Franzowa Lhota, H. K.	354.97
Milchhübel, Berg, 400 Klaft. südlich von Shlog, P. K.	332.82
Miljanowa, Anhöhe, 1¼ St. nordwestlich von der Kirche des Dorfes Karlowitz, P. K.	443.44
Milko, ½ St. westlich vom Dorfe Milko, O. K.	297.84
Mischinze, Anhöhe, ½ St. nördlich vom gleichnamigen Dorfe, H. K.	183.41
Mistgabel, (Leskona) Berg, ¾ St. nördlich vom Dorfe Bochtitz, Z. K.	203.37
Mittelfeld, Anhöhe, ½ St. nördlich von der Kirche des Dorfes Greifendorf, O. K.	229.16
Mittelstein, Berg, 1 St. östlich von Weikersdorf, O. K.	378.06
Modes, Kirchthurm des Dorfes, I. K.	360.64
Mohrauerberg, Berg, ¾ St. südlich von Gross-Morau, O. K.	389.69
Mojetin, Berg, ¾ St. südlich vom Dorfe Kinitz, B. K.	317.65
Moleis, Berg, ¼ St. nordöstlich vom gleichnamigen Dorfe, B. K.	120.17
Monschkowi-Kopez, Berg, ¼ St. nördlich vom Dorfe Swolonowitz, I. K.	339.41
Mosanzen, 1½ St. nördlich vom Dorfe Dobseig, O. K.	428.22

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Morawetz, Hutweide, südwestlich vom gleichnamigen Dorfe, I. K.	300.88
Mucky, Berg, östlich von Schoschnuka, B. K.	320.98
Müglitz, Pfarrthurm der Stadt, O. K.	150.64
Mühlberg, Berg, ¼ St. nordwestlich von Zeisa, Z. K.	268.19
Murkerberg, Berg, ¼ St. westlich vom Dorfe Murk, P. K.	223.63
Mutienitz, Berg, ½ St. nordöstlich vom gleichnamigen Orte, B. K.	139.37
Na-Chramtzkich Pastwiskach, Hutweide, ½ St. nordöstlich vom Dorfe Doloplas, O. K.	170.97
Na Jadli, Berg, ½ St. nördlich vom Dorfe Wessely, I. K.	381.57
Na ploscheynach, Hutweide, ¾ St. südwestlich von der Gemeinde Slawiczin, H. K.	250.24
Na Przedmin Dillan, Anhöhe, ½ St. westlich vom Dorfe Uhrcziz, O. K.	122.91
Na Sirokim, Anhöhe, nahe am Dorfe Przuslawitz, O. K.	165.35
Na Skali, Anhöhe, 800 Schritte nordwestlich von Polom, O. K.	297.71
Na Sirokim Dillem, ¼ St. östlich von Kralitz, O. K.	112.90
Na Uskich, ¼ St. südlich vom Dorfe Pochorz, P. K.	103.13
Na Wartie, Berg, 200 Schritte nordwestlich vom Dorfe Luchonitz, O. K.	164.35
Na Danow, Berg, ¾ St. westlich vom Markte Klobouk, B. K.	192.47
Nadbarinama, Anhöhe, ¾ St. westlich vom Dorfe Trnawa, H. K.	279.81
Nad Bukem, Anhöhe, 1000 Schritte nördlich von Aloisdorf, O. K.	225.91
Naddolama, Acker, ¼ St. nördlich vom Dorfe Slawitsch, P. K.	164.36
Nad Grupowim Zlybem, Berg, ½ St. westlich vom Dorfe Drzowitz, O. K.	140.86
Nadiegow, Anhöhe ⅛ St. südwestlich vom Dorfe P. K.	329.57
Nadilech, Plateau, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Pawlow, I. K.	357.41
Nadkukach, Anhöhe, 1½ St. südwestlich vom Dorfe Ober-Niemczi, H. K.	341.04
Nadlouheich, Anhöhe, ¼ St. südwestlich von Scherutka, Z. K.	201.87
Nadrianna, Anhöhe, ½ St. westlich vom Dorfe Nasellowitz, B. K.	146.26
Nad Zachrady, ¼ St. südlich vom Dorfe Nedachlebitz, H. K.	156.14
Nagelsberg, Wald, ½ St. nordwestlich von Unter-Hainzendorf, O. K.	311.33

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Naramkych, Acker, ¼ St. nördlich vom Dorfe Drosenau, O. K.	308.88
Naklem, Anhöhe, ¼ St. südwestlich vom Dorfe Millowitz, B. K.	139.06
Namwa, Berg, ¼ St. südlich von Radjenitz, I. K.	348.98
Napajedl, 1000 Schritte südlich vom Dorfe Pohorzelitz, H. K.	144.08
Naprzice, Hutweide, ¼ St. nordwestlich von Budischau, I. K.	279.47
Narkalce, Anhöhe, nordöstlich von Tristschein, O. K.	141.98
Natalina Wrch, Berg, 1 St. südwestlich von der Stadt Wselin, H. K.	280.95
Natrazi, Anhöhe, nördlich vom Dorfe Palowitz, Z. K.	275.48
Nawartie, 60 Schritte nordöstlich von Bartlsdorf, P. K.	292.81
Nawosad, Anhöhe, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Syrawitz, B. K.	144.92
Nebowid, Anhöhe, ½ St. südöstlich vom gleichnamigen Orte, B. K.	102.29
Nettin, Kirchthurm des Dorfes, I. K.	308.61
Neuhübl, Signal, 300 Schritte östlich vom Schlosse, P. K.	131.71
Neu-Skalem, Berg, ¼ St. nordöstlich vom Dorfe Cultsch, B. K.	230.31
Neuweg, Hutweide, ¼ St. westlich von Poppitz, Z. K.	209.56
Neu Brdo, Berg, 1 St. südlich vom Dorfe Rostin, H. K.	309.13
Neudorf, Kirchthurm des Ortes, B. K.	100.97
Neutitschein, Pfarrthurm der Stadt, P. K.	156.25
Nifki, Kuppe, ½ St. westlich vom Dorfe Milichowitz, O. K.	239.16
Nikolowska hora, Berg, ¼ St. westlich von Niklowitz, Z. K.	308.59
Niwa, Berg, ½ St. nordöstlich von Bedrzihow, B. K.	338.10
Niwnitzki Cztwrtki, kahle Anhöhe, ¼ St. östlich vom Dorfe Slawkow, H. K.	160.10
Obka, Hutweide, ½ St. südöstlich vom Dorfe Czastkow, H. K.	175.57
Oberhuben, Acker, ¼ St. nordwestlich von Gross-Waltersdorf, P. K	282.20
Obersky, Anhöhe, ¾ St. nördlich vom Dorfe Ludkowitz, H. K.	252.86
Ober-Bobrowa, Berg, ¼ St. westlich vom gleichnamigen Dorfe, I. K.	310.83
Ober-Polipka, ¼ St. südlich vom Dorfe Nebotein, O. K.	143.16
Obicztow, Hutweide, ⅛ St. nordöstlich vom Dorfe, I. K.	308.73
Obura, höchster Punct im Kremsierer Thiergarten, P. K.	168.34
Ochmelow, kahler Berg, 1¾ St. südöstlich vom Dorfe Howiezy H. K.	383.93

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Oehlberg, Feld, ½ St. nördlich von Waltersdorf, O. K.	357.65
Ojesdi, Weg nach Riemitz, 1000 Schritte vom Dorfe Pravczitz, P. K.	106.28
Orensdorferberg, Feld, ½ St. südwestlich von Ohrensdorf, P. K.	236.76
Okrzitzko, Kirchthurm des Dorfes, I. K.	261.02
Oleschinka, Anhöhe, südlich vom Dorfe Oleschinka, I. K.	283.96
Oleschna, Anhöhe, südwestlich vom gleichnamigen Dorfe, I. K.	349.50
Olschen, Feld, 700 Schritte östlich vom Dorfe Pohorz, P. K.	247.48
Ondrcowsko, Waldrücken, 1½ St. nördlich von Freistadtl, H. K.	330.62
Opaly, Berg, ½ St. nordwestlich von Gross-Ratzlawitz, B. K.	227.60
Ossek, Kirchthurm des Dorfes, P. K.	116.75
Ostri Wrch, Spitze, ¼ St. südöstlich von Gross-Lhota, P. K.	352.74
Ostrowitz, Anhöhe ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Paulowitz, B. K.	117.90
Ouschako, Berg, 1 St. nordwestlich von Kornitz, O. K.	322.33
Ozaseck, Kegel, ½ St. südlich von Stupowa, H. K.	289.92
Paczatka, Berg, ¼ St. südlich von Eisenberg, Z. K.	306.11
Padielka, Anhöhe ¼ St. nordöstlich von Weymislitz, Z. K.	162.65
Padilek, Kuppe, 1 St. nördlich vom Dorfe Luzna, H. K.	372.37
Padilek, Acker, 1000 Schritte südlich vom Dorfe Slizan, H. K.	184.97
Padielka, Anhöhe, ¼ St. nördlich vom Dorf Chrostau, O. K.	277.19
Padlitko, Acker, nahe am Dorfe Laschko, O. K.	166.02
Palenia, Anhöhe, ¼ St. südlich vom Dorfe Sowadnia, P. K.	165.08
Palenyska, Berg, ¼ St. südlich vom Dorfe Rauschka, H. K.	299.32
Palicki, Berg, 1 St. südwestlich vom Dorfe Jawornik, H. K.	330.68
Paprczina, Berg, ¼ St. südöstlich vom Dorfe Korzenitz, B. K.	376.67
Passnik, Berg, ½ St. südlich Unter-Loutzka, B. K.	285.14
Pawlow, Kirchthurm des Dorfes, I. K.	361.48
Pawlowitzkopez, Bergrücken, ¼ St. nordwestlich vom gleichnamigen Dorfe, I. K.	366.97
Pawlu-Kopez, Feld, ¼ St. westlich von Ubuschni, B. K.	374.49
Pessinghübl, Acker, ¼ St. westlich vom Dorfe Pabutsch, O. K.	278.06
Petersdorferberg, Acker, ¼ St. südöstlich von der Kirche zu Petersdorf, O. K.	333.94

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Petler, Berg, ½ St. östlich von Auspitz, B. K. . . .	153.45
Pischkowa, Berg, 1 St. südwestlich vom Dorfe Polizna, B. K.	302.72
Pinkenberg, Berg, ¼ St. östlich vom Dorfe Pinke, O. K.	139.39
Pirnitzhora, Berg, ⅝ St. östlich von Lang-Pirnitz, I. K.	358.13
Piseczka, Berg, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Wiske, B. K.	239.53
Pittnersberg, Berg, ¼ St. südlich von Prodek, O. K.	345.86
Pletzberg (Sprinzlwald), Waldrücken, ½ St. westlich von Luypoletz, I. K.	319.25
Poczar, ½ St. südlich vom Dorfe Studlou, H. K. . . .	416.15
Podwirschy, Berg, ¼ St. westlich von Wessetze, B. K.	308.59
Pohl, Berg, ¼ St. östlich vom Dorfe Speitsch, P. K. .	191.30
Pohorz, ¼ St. westlich von Stranik, P. K.	285.24
Potworow, Höhe, in der Nähe des gleichnamigen Dorfes, B. K.	140.74
Poelten, Kirchthurm des Dorfes, P. K.	162.45
Poloudili, Feld, ¼ St. nordwestlich von Lessunki, Z. K.	239.99
Postitz, der ¼ St. nördlich davon gelegene Kirchenacker, Z. K.	119.03
Prachowa, Berg, ½ St. nordwestlich von Damaschow, B. K.	262.55
Pratzen, Anhöhe, westlich vom gleichnamigen Dorfe, B. K.	168.13
Prerau, Pfarrthurm der Stadt, P. K.	113.41
Prislop, Anhöhe, ½ St. südwestlich vom Dorfe Hrozinkau, H. K.	349.26
Proklest (Dufort), ¼ St. östlich vom Markte Bitisska, I. K.	295.75
Poklest, ¾ St. nördlich von Gross-Bukowin, B. K. .	299.63
Proschberg, Anhöhe, ¼ St. südwestlich von der Stadt Fulnek, P. K.	208.07
Prosiczka, Felsen I. K.	394.31
Prosnitz, Städtchen, O. K.	132.72
Przed umarlu crestu, Ebene, 200 Klafter nordöstlich von Holitz, O. K.	111.60
Przedina, Anhöhe, ¼ St. östlich vom Dorfe Dobrachow, O K.	161.25
Przednie-Kopez, Berg, ¼ St. nordöstlich vom Orte Kokor, P. K.	135.21
Przedni, Kirchthurm des Dorfes, I. K.	338.77
Przedni-Przizke, Anhöhe, ½ St. südlich von Czertorin, O. K.	134.87
Przest, Kirchthurm des Ortes, H. K.	102.25
Przeszko, ¼ St. nordöstlich vom Markte Wessely, H. K.	99.30
Przezowiaku, Berg, ½ St. nördlich vom Dorfe Prschno, H. K.	284.28

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Przienik, Anhöhe, ¼ St. östlich von Tief-Mayspitz, Z. K.	188.48
Pullitz, Schlossthurm, Z. K.	277.47
Pustina, Anhöhe, ½ St. westlich vom Dorfe Studinsky, O. K.	327.89
Qualka, Anhöhe, ¼ St. östlich von Unter-Rauden, O. K.	323.57
Rachowetz, Berg, 1¼ St. nordöstlich von der Kirche des Dorfes Zdiechow, H. K.	408.18
Radoschow, ¼ St. nordöstlich vom Dorfe Rosua Chote, H. K.	127.76
Radlitz Kopez, Berg, ¼ St. südlich vom Dorfe Radlitz, I. K.	346.99
Radlowetz, ½ St. südwestlich von Klobuczeki, B. K.	220.23
Radoschitz, Bergkuppe, 1 St. südwestlich vom Dorfe Trojanowitz, P. K.	592.70
Raigersdorferberg, Feld, ¼ St. südöstlich von Raigersdorf, O. K.	408.00
Randler, Berg, ½ St. westlich vom Dorfe Raschowitz, B. K.	189.46
Rappotitz, Berg, ¼ St. westlich von Poppowitz, Z. K.	268.26
Raudenberg, Berg, ¼ St. südlich von Rase, O. K. .	409.65
Raudenberg, Wald, 1 St. südlich von [illegible]umberg, O. K.	500.84
Regenshöhe, Feld, südlich vom Dorfe Regens, I. K.	339.05
Reichenauerwald, Berg, ¾ St. östlich von Reichenau, O. K.	279.29
Rehberg, Berg, 1 St. nordöstlich von Richtanzow, B. K.	280.62
Riedhübl, Acker, 500 Schritte östlich vom Dorfe Loutschenau, O. K.	237.20
Rittberg (Skrziwan), Anhöhe, ¼ St. östlich vom Dorfe Rittberg, O. K.	143.33
Rochus, südöstlich von Gaja, H. K.	133.22
Römerberg, Feld, ¾ St. westlich vom Dorfe Halbseit, O. K.	347.69
Rosiczka, Felsen, westlich vom Dorfe, I. K.	337.60
Roskram, Anhöhe ¼ St. nordwestlich von der Stadt Ewanovitz, Z. K.	136.29
Rostein, Thurm des Jagdschlosses, I. K.	382.42
Rosweid, Berg, ¾ St. nordöstlich vom Dorfe Woslitz, B. K.	108.01
Rothenberg, Acker, ¾ St. westlich vom Dorfe Schonwald, P. K.	392.95
Rother Berg, Anhöhe, ½ St. westlich vom Dorfe Olschau, B. K.	279.62
Rothes Kreuz, Anhöhe, ½ St. westlich von Niemschitze, P. K.	133.95
Rotherberg, Berg, 3 St. östlich von Goldenstein, O. K.	700.10
Rowina, Berg, 1 St. südwestlich von Ratzem, I. K. .	401.81

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Rowinka, Acker, 1 St. westlich vom Dorfe Nikles, O. K.	321.14
Rowini, Anhöhe, ¼ St. östlich vom Dorfe Chirlitz, B. K.	117.06
Rownia, Anhöhe, ¼ St. nordöstlich von der Kapelle St. Rochus, H. K.	175.85
Rudelzauer, Berg, 500 Schritte südwestlich vom Dorfe Rudelzau, P. K.	333.94
Rudikau, Kirchthurm des Dorfes, I. K.	289.53
Rzeczitz, Feld, ⅛ St. nordwestlich vom Dorfe, I. K. .	305.10
Saar, Thurm der Kapelle östlich vom Schlosse Saar, I. K.	342.46
Sadni-Dilli, Berg, ¼ St. nördlich von Wrazlaw, H. K.	161.45
Saladu-Kopetz, Bergkopf, ⅛ St. südwestlich von Schafsowitz, I. K.	348.16
Samotin, Bergkopf östlich vom Dorfe, I. K. . . .	411.37
St. Anton, Anhöhe, ½ St. östlich vom Dorfe Gross-Platnitz, H. K.	181.87
St. Barbara, Berg, mit einer Kirche, ½ St. nordwestlich von Kremsier, P. K.	136.25
St. Johann, Anhöhe, ¼ St. nordöstlich vom Dorfe Kowalowitz, P. K.	144.62
St. Johann, Thürmchen bei Trebitsch, I. K.	261.94
St. Margareth, Hügel, ¼ St. nördlich vom Dorfe Horka, I. K.	341.13
St. Sebastian, Kirchthurm des Ortes, ½ St. südöstlich von Nikolsburg, P. K.	191.59
St. Urban, Berg, 1 St. nördlich von Austerlitz, B. K.	187.72
Sandriegel, Anhöhe, ½ St. östlich vom Dorfe Pohlern, O. K.	325.74
Salwiesen, Anhöhe, 2 St. nördlich von Kunzendorf, O. K.	564.40
Sarnikel, Acker, ¼ St. nördlich von Brockersdorf, O. K.	352.88
Sauberg, Berg, ¼ St. nördlich von Pohorz, O. K. .	332.14
Sauberg, Berg, ¾ St. nördlich von Neudorf, O. K. . .	563.20
Schakōwa, Berg, ¾ St. südöstlich von Gotzanda, I. K.	426.65
Schanzen, Anhöhe, ¼ St. westlich von Petrau, H. K.	102.36
Schelletau, Pfarrthurm der Stadt, I. K.	325.40
Schibenitz Wrch, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich von Radostin, I. K.	294.75
Schlakau, 500 Schritte westlich vom Dorfe Schlakau, O. K.	176.35
Schönitz, Anhöhe, ¼ St. nordöstlich vom gleichnamigen Dorfe, Z. K	121.62
Schneeberg, Kuppe, bei Spieglitz, O. K.	747.11
Schleifer, Anhöhe, ¼ St. östlich vom Markte Grusbach, Z. K.	112.23
Schlöslsberg, ½ St. südöstlich von Hausdorf, P. K.	163.96
Schumarnik, Höhe, südlich vom Dorfe Kniezdup, H. K.	207.96

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Schusswald, mittlere Kuppe des Euhlwaldes, ¾ St. nördlich von Raaigsdorf, O. K.	285.11
Schwarze-Jagd, Berg, ½ St. nördlich von Heinzendorf, O. K.	453.36
Schwarze Leiten, Berg, 2 St. südöstlich von Goldenstein, O. K.	632.76
Schwarzerberg, Berg, 1½ St. westlich von Rothwasser, O. K.	521.55
Schwinetz, Berg, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Kojetein, P. K.	285.99
Schwinoschitz, Felsen, ½ St. südöstlich vom gleichnamigen Dorfe, B. K.	293.90
Seifershübl, Acker, 700 Schritte westlich vom Dorfe Ornes, O. K.	307.27
Sekorze, Berg, ½ St. südwestlich von Wossike, B. K.	364.87
Seidendorfer Berg, 600 Schritte westlich von Seidendorf, P. K.	144.87
Serowi, Anhöhe, 500 Schritte östlich von Kawarzow, O. K.	254.24
Setsch, Feld, ⅛ St. südöstlich von Swoikowitz, I. K. .	344.33
Sexenberg, Anhöhe, ¼ St. nordöstlich von Naschetitz, Z. K.	152.89
Siczka, ½ St. westlich vom Dorfe Kurzweil, B. K. . .	217.48
Silberberg, Berg, ½ St. südwestlich vom Dorfe Deutschlosen, O. K.	150.99
Singerberg, Feld, ¼ St. westlich von Partschendorf, P. K.	143.71
Skalikowalouka, südöstlicher Abhang des Radoschberges, P. K.	496.07
Skalka, Anhöhe, ¼ St. südlich von Gross-Jestrzebi, O. K.	228.03
Skalka, Felsenspitze, 1 St. östlich, vom Dorfe Grosskunschitz, P. K.	506.18
Skatulce, ½ St. östlich vom Dorfe Augezd	343.63
Skleni, Feld, östlich vom Dorfe, I. K.	410.53
Skrzip, ¼ St. südöstlich von Ratka, B. K.	302.52
Slawiczin, Kirchthurm des Ortes, H. K.	207.50
Slanisko, ¾ St. südöstlich vom Dorfe Jestrzebi, B. K.	262.27
Smolenka, Berg, ¾ St. südöstlich vom Dorfe Schanow, H. K.	330.80
Smrczek, Bergrücken, ¾ St. nordöstlich von Czechtin, I. K.	353.40
Sobitschek, Berg, ¼ St. nördlich vom Dorfe Sobischek, P. K.	166.23
Solan, Berg, 2½ St. nordwestlich von der Kirche des Dorfes Karlowitz, P. K.	451.02
Sonnenberg, Berg, 1 St. nördlich von Dittersdorf, O. K.	417.16
onnenwend, Anhöhe, ¼ St. östlich von Margareth, Z. K.	310.65

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Spielberg, Anhöhe ¼ St. nördlich von Rusitzka,	339.93
Spielberg, bei Brünn, Thurmkopf daselbst, B. K.	149.90
Spitzberg, Berg, ¾ St. südlich von Lutchen, I. K.	394.60
Spitzberg, Hutweide, 500 Schritte östlich vom Dorfe Dobrseig, O. K.	407.96
Stadler, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Babitz, B. K.	261.44
Stamberg, Kuppe des Waldrückens, ½ St. westlich vom Dorfe Koleni, O. K.	209.48
Stara hora, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich von Wischenau, Z. K.	198.34
Stari-Swietlau, Anhöhe, ½ St. nördlich vom Dorfe Komnia, H. K.	246.66
Startz, Pfarrthurm des Städtchens, Z. K.	259.37
Starzitz, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Starzitz, P. K.	201.35
Steinbühl, Anhöhe, ¼ St. nördlich vom Dorfe Königlosen, O. K.	161.06
Steinbühl, Berg, 600 Schritte östlich von Arnsdorf, O. K.	372.36
Steinigberg, Berg, ½ St. südwestlich von Marschendorf, O. K.	322.50
Steinkwanden, Acker, ¼ St. südöstlich vom Dorfe Willenz, I. K.	326.21
Stiep, Kirchthurm des Dorfes, H. K.	141.65
Stiepska-Hrast, kahle Anhöhe, ¼ St. südöstlich vom Dorfe Lukow, H. K.	183.28
Stipce, Feld, 300 Schritte östlich vom Dorfe Loukow, P. K.	192.45
Stoleczni, Berg, 2½ St. südöstlich vom Dorfe Hrozinkau, H. K.	503.68
Strasch, Anhöhe, südlich von Wolschi, I. K.	298.69
Strazci, Feldrain, 500 Schritte westlich vom Dorfe Kunowitz, P. K.	225.73
Straza, Berg, 1000 Schritte südlich vom Dorfe Straza, O. K.	210.84
Strazne, Feld, ½ St. nordwestlich vom Markte Keltsch, P. K.	208.36
Strany, Berg, ¼ St. östlich vom Dorfe Roschnia, I. K.	298.33
Strazce, Feld, 500 Schritte südlich vom Dorfe Jurinka, P. K.	221.73
Straz, Hügel, ¼ St. westlich vom Dorfe Chorin, P. K.	195.63
Straz, Anhöhe, westlich von Czastohoditz, Z. K.	232.90
Straznice, Hutweide, ¼ St. nördlich vom Dorfe Studnitze, I. K.	267.84
Straznitz, Kirchthurm des Ortes, H. K.	90.29
Strella, Berg, ¼ St. nordöstlich von Honin, B. K.	257.23

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Strklawa, Anhöhe, ¾ St. südöstlich von der Kirche des Dorfes Zdiechow, H. K.	418.89
Stromberg, Berg, ¼ St. südöstlich von Sobieschitz, B. K.	210.43
Strzibrna, Wald, ½ St. westlich von Misliborschitz, Z. K.	279.03
Studeni, Kirchthurm des Marktes, I. K.	341.11
Studeni, Anhöhe, 1¼ St. südlich vom Dorf Suchalosa, H. K.	339.57
Stumpfhübl, Waldhügel, ¼ St. südlich von Hochdorf, I. K.	349.83
Suchahora, Berg, ¼ St. südlich von Gross-Teschau, Z. K.	301.49
Sudna, spitzige, Kuppe, 1000 Schritte südlich vom Dorfe Zuttau, H. K.	180.84
Suky, Feld, südwestlich vom Dorfe Suky, I. K.	306.60
Supinki, südwestlich ¼ St. vom Dorfe Radigow, H. K.	192.25
Swata, Berg, ½ St. südöstlich von Kadowec, I. K.	357.73
Swata, Berg, ½ St. nordöstlich von Crzechow, I. K.	369.70
Swratka, Anhöhe, ¼ St. südöstlich vom Dorfe Swratka, I. K.	304.82
Swaty-Krzisz, hervorragende Kuppe, ½ St. von der Grenze mit dem Olmützer Kreise, nordöstlich vom Dorfe Prasklitz, H. K.	154.37
Swieta, östlich ¼ St. vom Markte Zdounek, H. K.	206.51
Swietlau, Schlossthurm, H. K.	167.66
Swiradow, Berg, ½ St. von Posdieochow, H. K.	386.86
Tabulka, Anhöhe, ½ St. nordöstlich von Ober-Bojanowitz, B. K.	156.15
Tanarka, Anhöhe, ½ St. nordöstlich von Czermakowitz, Z. K.	205.06
Tanetschniza, Berg, 2 St. nördlich vom Dorfe Hrozinkau, P. K.	478.67
Teletzkow, Anhöhe, ¼ St. südöstlich vom Dorfe Teletzkow, I. K.	317.47
Teltch, Pfarrthurm der Stadt, I. K.	300.83
Teschetitz bei Olmütz, O. K.	116.57
Tratz Huscht, Holzschlag, 1½ St. vom Dorfe Billnitz, H. K.	370.51
Tscherna, Feld, ⅛ St. westlich vom Dorfe, I. K.	290.17
Tsisuwka, Felsen, 1 St. nordöstlich vom Dorfe Skrlowitz, I. K.	423.09
Trlina, Wald, ¾ St. südlich vom Dorfe Brinles, O. K.	273.91
Tuchlahn, Berg, 3 St. nördlich von Altendorf, O. K.	537.76
Tuma, Wald, ¼ St. nordwestlich von Woleschna, I. K.	326.49
Turana, Kuppe, ¾ St. westlich vom Dorfe Wachtl, O. K.	327.15
Ubrzezy, Feldrain, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Osek, P. K.	147.93

Name der Station.	Hohe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Uhrusczieczek, Anhöhe, ½ St. nördöstlich von Namiest, Z. K.	258.11
Ullersdorferberg, Berg, ¼ St. nördlich vom Dorfe Lippeni, O. K.	328 77
Ungarisch-Brod, Thurm der Pfarrkirche, H. K.	134.17
Ungarisch-Hradisch, Rathhausthurm, H. K.	88.58
Usakra, Berg, ¼ St. südwestlich von Schwabenitz, B. K.	197.78
Usilnize, ¼ St. westlich vom Dorfe Bielkowitz, O. K.	127.25
Ustawenic, Wald, ¾ St. vom Dorfe Sabrdowitz, Z. K.	208.29
U Kapliczki, ¼ St. nördlich der Stadt Dobitschau, O. K.	105.07
U Vouczku, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich von Przemislowitz, O. K.	254.96
Viehbichkuppe, Feld, ¼ St. nördlich von Ebersdorf, O. K.	340.15
Vorderberg, waldiger Kogel, ½ St. südlich vom Dorfe Ratzkowa, H. K.	219.20
Wachberg, Berg, nördlich von Schönwald, O. K.	374.53
Wachberg, kahler Berg, ¼ St. südlich von Seibersdorf, O. K.	335.04
Wachbüchel, Berg, ¼ St. südwestlich vom Dorfe Habicht, O. K.	328.70
Wachtberg, Berg, ¼ St. nördlich vom Dorfe Mayres, I. K.	315.23
Waldberg, Anhöhe, westlich vom Markte Rausenbruck, Z. K.	125.16
Wallachisch-Mezeritsch, Pfarrthurm der Stadt, P. K.	161.13
Walezkey-Kopez, Anhöhe, ¼ St. westlich von Strzebenitz, Z. K.	278.63
Wanow, Hutweide, nordwestlich vom Dorfe Welki Wanom, I. K.	339.45
Wapenka, Anhöhe, 1 St. südlich vom Dorfe Zubrzi, P. K.	273.79
Wartownia, Berg, 1 St. nordöstlich vom Dorfe Jasena, H. K.	341.48
Wedoch, Berg, ¼ St. nördlich vom Dorfe Jamni, I. K.	347.74
Weihou, Berg, ½ St. südlich vom Markte Lautschitz, B. K.	185.05
Weinhübl, Anhöhe, ¾ St. nördlich von Freiberg, P. K.	175.57
Weisskirchen, Pfarrthurm der Stadt, P. K.	140.28
Welkey-Kopez, Anhöhe, ¼ St. nordwestlich von Ober-Dobian, Z. K.	206.21
Welkey Radwan, Anhöhe, ¼ St. südöstlich von Domamühl, Z. K.	288.42
Wessely, Berg, ½ St. westlich von Strazowitz, B. K.	217.15
Wesselski Wrch, 700 Schritte westlich vom gleichnamigen Dörfchen, I. K.	368.56

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Wessely, Pfarrthurm des Ortes, H. K.	95.29
Wessely, Pfarrthurm des Marktes, I. K.	319.09
Wessely Chlun, Berg, nördlich vom gleichnamigen Dorfe, P. K.	303.00
Wetternik, Anhöhe, ½ St. nordöstlich von Lettowiz, B. K.	205.22
Weyhun, Anhöhe, südlich vom Dorfe Stiepkau, Z. K.	311.91
Wiechnow, Hutweide, ¼ St. südwestlich von Wiechnow, I. K.	319.91
Willenz, Pfarrthurm des Ortes, I. K.	305.90
Willimtze, Kogel, ⅛ St. nordöstlich vom gleichnamigen Orte, I. K.	317.00
Winahrad, Berg, nordwestlich vom Dorfe Schakwitz .	112.29
Winohradsky, Anhöhe, ¼ St. westlich von Schamikowitz, Z. K.	210.83
Wiskum, ½ St. westlich vom Dorfe Klein-Wrbka, H. K.	229.22
Wissoka, Berg, 2¾ St. nordöstlich von der Kirche des Dorfes Karlowitz, P. K.	537.52
Wissokey Straz, Steinhügel, 300 Schritte westlich vom Dorfe Wisoka, P. K.	190.12
Wisowitz, Pfarrthurm des Städtchens, H. K. . . .	154.28
Witkowitz, Feld, 300 Schritte westlich vom Dorfe Witkowitz, P. K.	120.52
Wizkow, Berg, ¼ St. nördlich vom Dorfe Zdiarez, B. K.	281.95
Wlkug, Berg, nördlich vom Dorfe Chlum, B. K. . .	312.54
Wlzatinski Kopez, Berg, ¼ St. östlich vom Dorfe Wlzatin, Z. K.	309.93
Wobora, Anhöhe, ¾ St. nordwestlich vom Dorfe Jedl, O. K.	306.45
Wobora, Feld, ¾ St. nordwestlich von Trebitsch, I. K.	255.74
Wojanska, Berg, ¼ St. nordöstlich vom Dorfe Düsitz, B. K.	231.36
Wolein, Anhöhe, ⅛ St. nordöstlich vom Markte Wolein, I. K.	275.45
Wosaudow, ¼ St. nordwestlich vom Dorfe Wosaudow, Z. K.	356.41
Wostraschka, Kogel, nördlich vom Dorfe Studnitz, I. K.	338.58
Wratkow, Berg, westlich vom gleichnamigen Dorfe, B. K.	271.63
Wrnohradek, Berg, ¼ St. westlich vom Dorfe Leskowitz, B. K.	327.20
Wrch Kopzu, Berg, 1 St. nördlich vom Dorfe Lidetschko, H. K.	366.78
Wrchi, Anhöhe, ½ St. vom Dorfe Diwnitz, H. K. .	241.94
Wrhowina, Anhöhe, ¼ St. südöstlich von Gross-Peterswald, P. K.	138.70
Wrhura, Berg, 1¼ St. westlich vom Dorfe Gross-Lhota, P. K.	362.85

Name der Station.	Höhe über der Meeresfläche in Wien. Kl.
Zadkach, ¼ St. nordöstlich vom Dorfe Protiwanow, O. K.	359.70
Zadworzi, kahle Anhöhe, ¼ St. nordöstlich vom Dorfe Gross-Orzechau, H. K.	214.89
Zahumny, Anhöhe, ¼ St. nordöstlich von Stiepenau, O. K.	117.89
Za Gaska, Feld, ¼ St. südlich von Kirchwider, I. K. .	269.21
Zahommin, nordöstlich vom Dorfe Kulow, H. K. . .	241.04
Zahony, Berg, ehemalige Schanze, ¾ St. östlich von Moschtienitz, P. K.	154.72
Zahumny, östliches Ende des Dorfes Mösitz, O. K. .	119.13
Zalosczina, Berg, ½ Stunde nordwestlich vom Markte Werbocz, H. K.	327.59
Zapp, Berg, 2 St. südöstlich von der Stadt Wsetin, H. K.	441.17
Zapuschcze, 100 Schritte westlich vom Dorfe Politz, P. K.	232.64
Zaschau, Kirchthurm des Ortes, P. K.	183.70
Zauchtl, Kirchthurm des Dorfes, P. K.	146.71
Zdanitz, Berg, westlich vom Dorfe Zdanitz, I. K. .	347.95
Zechitz, Anhöhe, 1000 Schritte südlich vom Dorfe Zechitz, O. K.	380.47
Zeleny-Kopez, Berg, ¾ St. nördlich vom Markte Mohetno, Z. K.	258.62
Zeranowitz, Windmühle an der Ostseite des Ortes, H. K.	125.91
Zernownik, Berg, ¼ St. südlich vom Dorfe Czernownik, B. K.	237.51
Zerotini, (Petrau) Anhöhe, 1 St. südlich vom Dorfe Petrau, H. K.	167.75
Ziegelschlag, Anhöhe, ¼ St. südwestlich von Neugasse bei Olmütz, O. K.	137.11
Zimarski, Berg, ½ St. nordwestlich vom Dorfe Bellowitz, B. K.	136.77
Zinnwerg, ¼ St. westlich vom Dorfe Bernhau, B. K. .	322.08
Zinsfeld, südlich von Dornfeld, Z. K.	113.56
Zlabings, Pfarrthurm der Stadt, I. K.	300.29
Zlebi, ¼ St. westlich vom Dorfe Polleschowitz, H. K. .	124.78
Znaym, Thurm des Rathhauses, Z. K.	151.89
Zuckerbaude, höchste Kuppe im Tattenitzer Revier, O.K.	308.88

III.

Neue Versuche über die Wirkung des Magnetismus auf electro-dynamische Spiralen, und Beschreibung einer neuen electromotorischen Batterie;

von

Sal. Dal Negro in Padua *).

1) Ich umwand einen hohlen Cylinder aus Pappendeckel mit einer, durch einen Seidenüberzug versehenen Kupferspirale, setzte beide Enden derselben mit einem nach *Nobili's* Construction eingerichteten, sehr empfindlichen Galvanometer in leitende Verbindung, und stellte den Cylinder auf einen Tisch, so dass seine Axe eine verticale Richtung hatte. Längs der Axe des Cylinders schob ich nun den Nordpol eines gewöhnlichen, hufeisenförmig gebogenen Magnetes ein, und erhielt auf diese Weise einen electrischen Strom, der stark auf das Galvanometer wirkte. Beim Zurückziehen dieses Poles erhielt ich einen, dem vorigen entgegengesetzten Strom. Beim Wiederholen dieses Versuches mit dem Südpole des Magnetes zeigten sich Ströme, deren Richtungen den vorigen entgegengesetzt, und die schwächer waren, als jene.

2) Als in dieselbe Spirale der Nordpol eines stärkeren Magnetes eingeschoben worden, trat eine stärkere Wirkung ein. Diese Phänomene befolgen dieselben Gesetze, wie der Stoss unter festen Körpern. Der von *Arago* ent-

*) Aus einem Briefe des Hrn. Prof. *Dal Negro* an den Herausgeber, und von demselben aus dem Italienischen übersetzt.

deckte Rotationsmagnetismus zeigt sattsam, welchen Einfluss auf diese neue Classe von Erscheinungen die Bewegung ausübt, und in der That, wenn man den Magnet langsam in die Spirale hineinschiebt und wieder herauszieht, so bemerkt man keinen wahrnehmbaren Strom, sondern man muss, um das Maximum des Effectes hervorzubringen, den magnetischen Pol mit grosser Geschwindigkeit in der Spirale aus- und einbewegen.

3) Als ich beide Pole eines Magnetes zugleich in zwei gleiche und gleich gewundene Spiralen einbrachte, erhielt ich zwei entgegengesetzte Ströme, die sich hätten aufheben müssen, wenn beide Magnetpole gleich wirksam gewesen wären. Weil aber in unserer Breite der Nordpol kräftiger ist, als der Südpol, so entspricht der hervortretende Effect der Differenz beider Ströme und hat die Richtung der grösseren Kraft, gerade so, wie dieses beim Stosse fester Körper der Fall ist. Daraus folgt, dass man leicht erkennen kann, welcher von zwei Magneten der kräftigere ist, und um wie viel der Nordpol eines Magnetes seinen Südpol an Stärke übertrifft.

4) Um von der gleichzeitigen Wirkung beider Pole eines Magnetes Nutzen zu ziehen, verfertigte ich nun Spiralen mit entgegengesetzten Windungen, und setzte sie auf die gewöhnliche Weise mit dem Galvanometer in Verbindung. Wurden nun die Pole eines Magnetes hineingebracht, so erhielt ich einen, der Summe der Wirkungen jedes einzelnen Pols gleichen Effect. Um die so erzeugte Wirkung, wie sie ein etwas stärkerer Magnet hervorbrachte, zu messen, musste ich mich eines anderen, vierzigmal weniger empfindlichen Galvanometers bedienen.

5) Dieses Spiralenpaar sah ich alsobald als ein sehr brauchbares Element zur Verstärkung der Wirksamkeit

momentaner electrischer Ströme an, die gar keine Grenzen kennt. Ich ermangelte nicht, auf der Stelle ein zweites dem ersten gleiches Spiralenpaar zu construiren, beide Paare mit dem Galvanometer in Verbindung zu setzen, und in dieselben zwei Magnete einzuschieben. Dadurch erhielt ich eine Wirkung, welche der Summe der beiden einzelnen Wirkungen jedes Paares gleich kam. Als ich noch stärkere Magnete anwendete, wurde mir auch der zweite Multiplicator unnütz und ich substituirte demselben eine rhomboidale, 5 P. Z. lange Nadel, die wie in einer gewöhnlichen Boussole aufgehängt war. Der Draht, welcher die Enden der Spiralen verband, ging in einer Entfernung von $3\frac{1}{2}$ L. an der Magnetnadel vorbei, und lief mit derselben parallel, wenn sie im Gleichgewichte befindlich war. Da dieses Resultat so günstig ausfiel, fasste ich den Gedanken, aus mehreren Magneten eine Batterie zu erbauen und sie mit eben so vielen Spiralpaaren in Verbindung zu setzen.

Errichtung einer neuen electromotorischen Batterie.

6) Ich hatte nur vier Magnete zu Gebote, darum beschränkte ich mich vor der Hand beim Bau der Batterie auf vier Elemente. Ich legte vier Paar Spiralen, eines nach dem anderen, in horizontaler Richtung auf einen Tisch so, dass eine gerade, horizontale, mit einer Tischkante parallele Linie eine Tangente des Perimeters der Spiralen bildete. Auf einem zweiten, nahe an dem ersten, aber nicht mit demselben in Berührung stehenden Tische wurde ein rechtwinkeliger mit vier Rädern versehener Wagen angebracht, durch den sich eine hin- und hergehende Bewegung erzeugen liess. Auf diesem Wagen befanden sich

die vier Magnete und waren so angeordnet, dass sich die Pole derselben in horizontaler Richtung gegen die Spiralen bewegten und in ihre Öffnung eintraten. Die Magnete waren auf dem Wagen befestigt und behielten demnach stets ihre gegenseitige Lage bei; wurde der Wagen bewegt, und er konnte dieses nur nach vorwärts oder rückwärts, so traten alle Magnete auf einmal in die Spiralöffnungen ein und konnten mit grösster Leichtigkeit und mit beliebiger Geschwindigkeit wieder zurückgeführt werden.

Da nun die so eingerichtete Batterie einen electrischen Strom gibt, dessen Stärke der Summe aller von den einzelnen Elementen erzeugten gleich ist, so kann man alle rechtsgewundenen Spiralen mit einander in Verbindung setzen, dass es den Anschein hat, als bestünden alle Spiralen nur aus einem Drahte. Dasselbe kann man mit allen links gewundenen vornehmen. Diese Drähte kann man nun mit einem Galvanometer in Verbindung setzen, der sich auf einem anderen Tische befindet, und so weit von den Magneten entfernt ist, dass dieselben nicht auf ihn einwirken. Ungeachtet die so erhaltenen Ströme nur momentan sind, so kann man sie mit diesem meinen Apparate so schnell hinter einander erregen, dass sie gleichsam eine continuirliche Wirkung hervorbringen. Aus dem, was ich damit versucht habe, folgt, dass man auf solche Weise eine unbeschränkte Anzahl electrischer gleichzeitiger Ströme zusammenwirken lassen kann, und dass eine solche Batterie demnach Funken erregend *(fulminabel)* werden kann.

Ich hoffe genug darüber gesagt zu haben, um die Physiker in den Stand zu setzen, den Bau dieser electromotorischen Batterie zu verstehen. In der Folge werde ich die beste und bequemste Anordnung der Elemente be-

schreiben und durch eine Zeichnung versinnlichen, und zeigen, wie man mit der kleinsten Anzahl der Elemente die grösste Wirkung hervorbringen kann.

IV.

Über das Sehen mit beiden Augen;

von

Aug. Neumann.

Gewöhnlich wird die Erklärung des Einfachsehens mit beiden Augen darin gesucht, dass der Lichtreiz von einem gesehenen Gegenstande auf der Netzhaut beider Augen eine gleiche Lage hat, oder was dasselbe ist, dass die Lage beider Bilder eine so genaue Symmetrie bildet, dass hiedurch, der doppelten Empfindung ungeachtet, wegen Gleichzeitigkeit und vollkommener Gleichartigkeit der Bilder, die Seele doch nur einen Gegenstand wahrnimmt.

Aus mehreren Gründen, die ich später anführen werde, folgt aber, dass in manchen Fällen diese Symmetrie nicht im geometrischen Sinne zu nehmen ist. Denn denkt man sich eine gerade Linie von der Mitte der Hornhaut gegen den Hintergrund des Auges so gezogen, dass sie zugleich durch die Mitte des Auges geht, so ist dies die geometrische Axe des Auges, denn rings um dieselbe liegen alle Theile symmetrisch. Kommen nun Lichtstrahlen von einem leuchtenden Puncte in beide Augen, so kann nach obiger Ansicht nur dann die Empfindung eines einzigen Gegenstandes Statt finden, wenn das Bild des Punctes auf der Netzhaut beider Augen, in verticaler und horizontaler

Richtung, gleichweit von dieser Linie entfernt ist. In jedem anderen Falle wird dann ein Doppeltsehen Statt finden.

Sieht das Auge nach einem Puncte, so wird die Linie, welche den Punct, wo das Bild desselben auf der Netzhaut entsteht, mit dem gesehenen Puncte verbindet, im Auge die optische Axe desselben vorstellen. Sie wird bei einem fehlerfreien Auge mit der geometrischen zusammenfallen.

Dass man einfach sehen kann, wenn auch die optische Axe nicht in der geometrischen liegt, beweist schon, dass schielende Personen, eben so gut wie andere, einfach sehen. Hier können nun entweder beide optische Axen von der geometrischen Axe verrückt seyn, oder nur die des einen Auges. Ersteres geschieht, wenn man das Schielen nachzuahmen sich bestrebt, und zwar meistens mit gleicher Stärke für beide Augen. Beim angewöhnten Schielen ist es gewöhnlich nur ein Auge, welches nicht die gehörige Lage hat. Es ist indessen oft sehr schwierig zu bestimmen, welches das fehlerhafte Auge ist; denn will man bei einem gewöhnlichen Auge wissen, wohin es sieht, so haben wir es durch Übung von Jugend an dahin gebracht, aus der Lage des Augapfels zu erkennen, wohin beiläufig der Blick des Sehenden gerichtet ist. Bei einer Person aber, welche schielt, wird man in dem Urtheile irre geführt, denn man urtheilt hier wie dort, aus der Lage der geometrischen Augenaxen gegen den gesehenen Gegenstand. Diese liegen aber nicht nach demselben Gegenstand gerichtet. Da man nicht weiss, welcher der von ihm gesehene Gegenstand ist, so kann man auch nicht bestimmen, welches Auge, oder ob beide eine fehlerhafte Richtung haben.

Da die optische Axe nach vier Hauptrichtungen von der geometrischen abweichen kann, so gibt es auch vier Arten des Schielens. Erstens können die geometrischen

Axen mehr convergiren, als es nach der Entfernung des gesehenen Gegenstandes geschehen sollte; zweitens, können diese Axen entweder divergiren oder parallel seyn, wo sie nach der Nähe des Gegenstandes convergirend seyn sollten; drittens kann das fehlerhafte Auge aufwärts gerichtet seyn, wenn das gesunde horizontal sieht; viertens kann das Gegentheil Statt finden.

Die erste Art des Schielens findet auch bei ganz fehlerfreien Augen Statt, wenn ein ganz naher Gegenstand betrachtet wird. Dies gibt ein Mittel an die Hand, jedermann das Schielen zu lehren. Man darf hiezu nur irgend einen Gegenstand, z. B. die Spitze eines Fingers mit beiden Augen scharf ansehen, und denselben langsam den beiden Augen nähern, so wird man, ohne es zu wissen, schielen.

Obgleich das gleichzeitige Sehen, mit beiden Augen keinem Zweifel unterworfen ist, so ist doch der Grad des Deutlichsehens nach der oben gegebenen Ansicht nicht ganz so beschaffen, als man darnach vermuthen sollte. Denn nach der dort gegebenen Erklärung hätten beide Augen einen gleichen Antheil am Sehen, wenigstens ergibt sich daraus gar kein Grund, warum das eine oder das andere Auge mehr oder weniger Antheil am Sehen nehmen sollte. In der Wirklichkeit ergeben sich aber Thatsachen, welche mit einander im Zusammenhange zu stehen scheinen, die den gleichgrossen Antheil beider Augen theils unwahrscheinlich, in manchen Fällen sogar unmöglich machen. Denn ich fand sowohl bei meinen eigenen Augen, und bei denen anderer, dass man nur mit einem Auge deutlich sieht, während das andere nur schwachen Antheil am Sehen nimmt. Welches Auge das dominirende ist, kann leicht dadurch erkannt werden, dass man abwechselnd das

eine und das andere Auge schliesst. Schliesst man das Auge, welches das dominirende ist, so bemerkt man eine auffallende Verschiedenheit im Sehen. Die Gegenstände erscheinen minder deutlich als mit zwei Augen, und auch bemerkt man, wenn man die Augenlieder abwechselnd schnell öffnet und schliesst, ein Schwanken von Doppelbildern der gesehenen Objecte, die sich aber sogleich in ein einziges vereinigen, wenn beide geöffnet bleiben. Schliesst man aber das andere Auge, so bemerkt man nur einen sehr geringen Unterschied zwischen dem Sehen mit dem dominirenden Auge oder mit beiden.

Der Grund, warum die beiden Augen einen so ungleichen Antheil am Sehen nehmen, scheint mir darin zu liegen, dass die deutliche Sehweite der beiden Augen bei den meisten Menschen verschieden ist. Wenigstens fand ich bei manchen eine ungemeine Verschiedenheit. Das dominirende war meistens das rechte. So war auch dieses häufiger das weitsichtigere. Dies mag daher rühren, dass es durch häufigen Gebrauch mehr geübt wird. In vielen Fällen werden wir theils durch Erziehung, theils durch Gewohnheit dazu bestimmt, so wie die rechte Hand, auch das rechte Auge häufiger anzuwenden, als das linke. Daher sich auch häufig der Fall findet, dass viele das rechte Auge allein nicht schliessen können, und wenn es doch geschehen soll, die Hand zu Hülfe nehmen müssen.

Eine Ausnahme machen jene, die gewohnt sind, sich stets scharfer Brillen zu bedienen. Bei solchen wird dasjenige Auge, für welches die Brille nicht passend ist, durch die Anstrengung, welche beim Sehen Statt findet (Anpassen), so modificirt, dass es sich der Brille accommodirt, dem anderen Auge ähnlich wird, und nun mit der Brille eben so gut sieht wie das andere.

Wenn es sich einst erweisen sollte, dass jeder Mensch Augen von verschiedener deutlicher Sehweite hat, so folgt hieraus nothwendig die vorherrschende Thätigkeit von einem der beiden Augen. Es lässt sich sogar der Fall denken, dass beide Augen bei einem und demselben Individuum vielleicht abwechselnd für verschiedene Distanzen der gesehenen Gegenstände dominiren. So könnte das kurzsichtige für nahe dominiren, das weitsichtige für ferne Gegenstände seine Wirksamkeit allein äussern, während das andere nur schwach aufgeregt wird.

Denn, dass das Sehen auch wirklich gesteigert werden kann, ist daraus zu ersehen, dass man mit beiden geöffneten Augen von seiner Umgebung nichts gewahr wird, wenn lebhafte Vorstellungen der Fantasie die Seele afficiren. Das Licht geht eben so in die Augen, wie wenn man die Umgebung wirklich fixirt hätte, und doch sieht man nicht. Es scheint daher, dass das Auge durch den blossen Willen des Sehenden bewirkte Veränderungen erleiden kann. Es wird daher nur dann ein deutliches Sehen Statt finden, wenn alle Theile desselben diejenige Lage gegen einander haben, vermöge welcher von dem gesehenen Gegenstand ein deutliches Bild auf der Netzhaut entsteht. Ein Beweis, dass solche Bewegungen im Auge wirklich vorhanden seyn müssen, beweist, dass man nicht sogleich deutlich sieht, wenn man das Auge von einem fernen auf einen nahen Gegenstand, oder umgekehrt richtet, welches auch meistens mit einer schmerzhaften Empfindung im Auge verbunden ist. Da letzteres ausser allen Zweifel gesetzt ist, welches das Anpassen der Augen genannt wird, so lässt sich auch denken, dass das Auge in einen solchen Zustand versetzt seyn kann, wo es von leuchtenden Gegenständen unafficirbar ist, und nur der Wille dessen Thätigkeit anzu-

regen vermag, als Sehwerkzeug seine Verrichtungen zu erfüllen.

Diesen gleichsam lethargischen Zustand des Auges durch den Kampf zweier Aufregungen nur psychisch zu erklären, scheint mir meistens unrichtig, weil die Eindrücke des Lichtes so lebhaft sind, dass sie über die Producte der Fantasie den Sieg davontragen. Daher, wenn man sich den Gemälden derselben überlassen will, man die Augen schliesst. Überdiess sieht man einem solchen Auge eine eigene nicht zu beschreibende Unthätigkeit an, was man den stieren Blick zu nennen pflegt. Auch geschieht es, wenn man sich den Gebilden der Fantasie ganz hingibt, dass die Augenaxen divergiren, und schon vermöge dieser Divergenz kann kein deutliches Sehen Statt finden. Wenn ein solches Individuum aus seinem wachen Schlummer geweckt wird, so sieht man dessen Augen plötzlich wie neu belebt, da sie bisher, wie nach einem fernern Gegenstand gerichtet, unbeweglich waren. Die Divergenz hört auf und sie verrichten ihre Functionen wieder wie zuvor.

Dieser stiere Blick kommt, wie schon erwähnt, momentan bei Individuen vor, deren sämmtliche Aufmerksamkeit durch Bilder der Seele gefesselt wird. Doch auch dort, wo ein individueller Habitus den Menschen dazu bestimmt, den Bildern der Fantasie mehr Gewalt einzuräumen, als den Aufregungen durch die Sinnenwelt, da findet dasselbe Dahinstarren der Augen, wie man es bei Gemüthskranken und Irrsinnigen sieht, Statt.

Aus dem bisher Erwähnten scheinen mir folgende zwei Folgerungen hervorzugehen: dass erstens, sich in jedem Auge eine optische Axe bildet, die bei gesunden Augen mit der geometrischen zusammenfällt, die aber bei Schielenden nach verschiedener Richtung von derselben abwei-

chen kann, um welche dann die gleichzeitigen Bilder in beiden Augen symmetrisch liegen.

Zweitens: dass man eigentlich nur mit einem Auge deutlich sieht, während das andere beinahe unthätig ist, und mehr als Reserve und zur Verhinderung optischer Täuschungen, als zum beständigen Gebrauch von der Natur gegeben zu seyn scheint.

Es scheint dies um so mehr zu folgen, da wir bei so vielen Thieren die Lage der Augen so gestellt sehen, dass ein gleichzeitiges Sehen durchaus unmöglich ist, wie bei den Vögeln, Fischen, den meisten Insecten, und sogar bei manchem der grösseren Säugethiere, wie beim Wallfisch u. a. m.

Man sieht auch, dass, wenn Vögel (bei Hühnern und Tauben sieht man es sehr häufig), irgend einen Gegenstand genau besehen wollen, den Kopf nach der Seite drehen, um eines der Augen dem zu besehenden Gegenstande hinzuwenden. Es scheint daher, dass diese Thiere, wenn sie nicht eigens einen Gegenstand mit einem der Augen fixiren, abwechselnd mit beiden Augen sehen, weil sie sonst keine Einheit der gesehenen Gegenstände haben könnten. Es muss daher ihre Aufmerksamkeit zwischen Rechts und Links getheilt seyn, und ihr Sehen ist daher mehr ein Erspähen und Suchen, als ein Verweilen der Augen auf dem gesehenen Gegenstande.

V.

Analytische Formeln zur Untersuchung verschiedener Gasgemenge;

vom

Professor *Zenneck* in Stuttgart.

Inhalt.

I. Da die Gasproducte der trockenen Destillation oft, ausser Sauerstoff-, öhlgebendem Kohlenwasserstoff- und kohlensaurem Gas, noch vier andere Gase, als Stickstoff-, Wasserstoff-, Kohlenoxyd- und gemeines Kohlenwasserstoffgas enthalten können; so werden, statt der bisherigen Formeln für 2—3 gliedrige Gemenge,

A) Formeln zur Bestimmung dieser viererlei Gase in solchem Gemenge aufgestellt;

B) die Kennzeichen angegeben, wornach man das Daseyn von dem einen oder anderen Gase darin beurtheilen kann.

II. Da aber bei anderen zu analysirenden Gasgemengen wohl auch das Stickstoffgas mit drei verschiedenen brennbaren Gasen, die etwa Wasserstoff-, gemeines Kohlenwasserstoff-, öhlgebendes Kohlenwasserstoff-, Schwefelwasserstoff-, Phosphorwasserstoff- oder Kohlenoxydgas seyn können, in Verbindung steht; so werden die bei der Detonation und Absorption eintretenden Verhältnisse des Gasverlustes für irgend dreierlei brennbare Gase durch *p*, *q* und *r* bezeichnet, und

A) darnach allgemeine Formeln für solche viergliedrige Gemenge gebildet,

B) wie die besonderen Formeln für gewisse Fälle abgeleitet werden, gezeigt.

I.

Formeln zur Untersuchung der Gasproducte einer trockenen Destillation.

Bischoff hat in einem früheren Bande von *Schweigg.* J. der Physik und Chemie (B. VII. Nr. 2. 1823) zur Analyse von Gasgemengen, die aus zwei oder drei brennbaren Gasarten, nämlich dem Wasserstoffgas, Kohlenoxydgas und den beiden Kohlenwasserstoffarten bestehen können, Formeln geliefert, die vortrefflich zum Zwecke führen, wenn man weiss, aus was für Gasen ein gegebenes Gemenge zusammengesetzt ist, und alsdann nur die Verhältnisse ihrer Volumina in demselben bestimmt werden sollen. Aber bei den Gasgemengen, die aus solchen brennbaren Gasen bestehen, fehlt es meistens gerade an äusseren Kennzeichen von dem Daseyn des einen oder anderen Gases, und es kann nur das öhlgebende Kohlenwasserstoffgas an seinem Verhalten zum Chlorgas als entschieden vorhanden erkannt werden; überdiess sind die obgenannten brennbaren Gase, welche so häufig bei der trockenen Destillation von organischen Körpern entstehen, nie rein, sondern immer mehr oder weniger mit Kohlensäure und Stickstoffgas, ja selbst auch unter gewissen Umständen mit Sauerstoffgas (z. B. wenn in dem Apparat der trockenen Destillation dieses Gas die Leitungsröhre einnimmt, oder wenn es zum Zweck der Verbrennung in denselben eingeführt wird) verunreinigt, und es handelt sich alsdann noch auch um die Bestimmung der in dem Gemenge vorhandenen nicht brennbaren perma-

nenten Gase. Wenn also je die Analyse von Gasgemengen, die bei gewissen Verbrennungsprocessen vorkommen, nützlich ist — was gewiss Niemand *) bestreiten wird — und wenn Formeln zur Auflösung solcher pneumatischen Aufgaben helfen sollen; so muss 1) die Aufgabe in grösserer Allgemeinheit aufgefasst, und 2) vermittelst gewisser Formeln, die sich auf die analytischen Operationen gründen, angegeben werden, an was man das Daseyn von diesem oder jenem Bestandtheil erkennen kann; es muss also zunächst angenommen werden, dass irgend ein solches Gasgemenge folgende sieben Gase enthalte:

1) Sauerstoffgas . . . . . . $= x$
2) Stickgas . . . . $= z$
3) Wasserstoffgas . . . . . $= y$
4) Kohlenoxydgas . . . . . $= cx$
5) Gem. Kohlenwasserstoffgas $= cy'$
6) Öhlgebendes Wasserstoffgas $= cy$
7) Kohlensaures Gas . . . $= cx'$

und da von diesen sieben Gasarten die eine oder die andere oder mehrere fehlen können, so muss noch vor der Un-

*) Die Elementaranalyse der organischen Körper beruht bekanntlich auf der Analyse des bei ihrer gänzlichen Verbrennung entstehenden Gasgemenges; der Werth eines Brennmaterials, als z. B. der Steinkohlen, lässt sich nach dem Gasgemenge, das die unvollständige Verbrennung liefert, beurtheilen; bei gleichartiger Behandlung verschiedener organischer Producte vermittelst unvollkommener Verbrennung liesse sich ihre relative Natur auf belehrende Weise bestimmen, und könnte man überhaupt die Bestandtheile der Körper, seyen sie nähere oder entferntere, in Gasform untersuchen, so möchten die Angaben ihrer Verhältnisse wohl richtiger ausfallen, als dieselben vermittelst unmittelbarer Gewichtsbestimmungen oft möglich sind.

tersuchung ihrer Verhältnisse auf irgend eine Art bestimmt werden, was für Gase in dem Gemenge fehlen und welche darin vorhanden sind.

Was nun die Kennzeichen von dem Daseyn des Sauerstoffgases, des öhlgebenden Kohlenwasserstoffgases und des kohlensauren Gases, und weiterhin auch die Bestimmungen ihrer Volumensverhältnisse im Gemenge betrifft; so sind bekanntlich weder jene, noch diese einer Schwierigkeit unterworfen. Denn, um mit letzterem Gas anzufangen, so gibt sich das kohlensaure Gas durch Absorption mit Ätzkali, das öhlgebende durch Absorption mit Chlorgas (nach vorangegangener Entfernung der Kohlensäure), und das Sauerstoffgas durch A b sorption mit Phosphor (nach vorangegangener Entfernung der beiden anderen Gase) zu erkennen, und wenn diese dreierlei Gase im Gemenge vorhanden waren, so lassen sie sich durch eben diese Mittel ihrer Erkennung auch gänzlich daraus entfernen, so dass sich alsdann nur noch fragt, was für Gase von den vier anderen möglicher Weise vorhandenen (Nr. 2—5) in dem Gemenge wirklich vorhanden sind, und dass daher die ursprüngliche Aufgabe, die sich durch die Gleichung $M = x + z + y + cx + cy' + cy + cx'$ (wobei M das bekannte Volumen des Gemenges bezeichnet) ausdrücken lässt, sich jetzt, wenn $M' = M - (x + cy + cx')$ gesetzt wird, in die Gleichung $M' = z + y + cx + cy'$ verwandelt.

Hier liegt aber, was die Kennzeichen von dem Daseyn dieser vier Gasarten betrifft, eben die Schwierigkeit; denn das Stickgas gibt sich durch gar kein äusseres positives Verhalten zu erkennen, das Wasserstoffgas brennt zwar für sich genommen gelblich und liefert mit Sauerstoffgas detonirt Wasser, aber in Verbindung mit

Kohlenwasserstoffgas verwischt sich die gelbe Farbe seiner Flamme und letzteres liefert gleichfalls Wasser, und die beiden kohlenhaltigen Gase geben mit Sauerstoffgas detonirt, theils eine bläuliche Flamme, theils Kohlensäure, wer will also in Voraus angeben, ob das Gemenge nur Kohlenoxydgas, oder nur Kohlenwasserstoffgas, oder beide Gase zugleich enthalte? — Bei diesem Mangel äusserer Kennzeichen bleibt also nichts anderes übrig, als dass man sich an die Detonationsproducte hält, und aus den darauf beruhenden Formeln für jedes der viererlei Gase auf das Daseyn des einen und des anderen seine Schlüsse zieht.

A) Formeln zur Auflösung der allgemeinen Aufgabe:

$$M' = z + y + cx + cy'.$$

1) Verhalten der viererlei Gase bei der Detonation m Sauerstoff.

z bleibt unverändert *) bei der Detonation des Gemengs.

y fordert zur Detonation ein Volumen Sauerstoff $= \frac{y}{2}$ und es verschwindet daher bei seiner Verwandlung in Wasser ein Volumen von Gas $= y + \frac{y}{2} = \frac{3y}{2}$.

cx fordert zur Detonation ein Sauerstoffvolumen $= \frac{cx}{2}$, welches sich mit cx in ein Volumen von kohlensaurem Gas $= cx$ verwandelt; es verschwindet also bei der Detonation $\frac{3\,cx}{2} - cx = \frac{cx}{2}$.

*) Man kann gegen diesen Satz nicht einwenden, dass bei electrischen Schlägen auf ein Gemenge von Sauerstoff- und Stickstoffgas salpetrische Säure entstehe, indem hier nur von einem einzigen electrischen Funken und nicht von einer Reihe derselben die Rede ist.

cy' fordert zur Detonation ein Sauerstoffvolumen $= 2\,cy'$, welches mit cy' theils als Wasser verschwindet, theils als kohlensaures Gas $= cy'$ hervortritt; es verschwindet also bei seiner Detonation $3\,cy' - cy' = 2\,cy'$.

2) Analytische Operationen, die mit dem Gasgemenge vorzunehmen sind:

a) Das Gasgemenge, dessen Volumen $= M'$ im Eudiometer bemerkt wird, kommt, da das ganze Gemenge auch nur cy' seyn kann, und cy' ein Sauerstoffvolumen $= 2\,cy'$ fordert, wenigstens mit einem Sauerstoffvolumen $O = 2\,M'$ zusammen und wird damit detonirt, so dass man einen bemerkten Rest $= R$ erhält.

b) Dieser Rest R wird mit Ätzkali geschüttelt, so dass, wenn Kohlensäure entstanden ist, ein Absorptionsrest $= R'$ sichtbar wird.

c) Der Absorptionsrest R' wird wegen des möglichen Falls, dass das Gemenge z enthält, da dieser alsdann mit dem nicht verbrauchten Sauerstoff jenen Rest R' ausmacht, vermittelst einer etwa doppelten Menge Wasserstoff H detonirt, so dass man einen messbaren dritten Rest $= R''$ erhält, und daraus durch Berechnung den nicht verbrauchten Sauerstoff und folglich auch z bekommt.

3) Gleichungen, aus denen sich die Formeln für z, y, cx und cy' ableiten.

a) $M' = z + y + cx + cy'$ (vermöge der Annahme).

b) $R = M' + O - \frac{3y}{2} - \frac{cx}{2} - 2\,cy'$. (Nach 1 u. 2 *a*)

c) $R' = M' + O - \frac{3y}{2} - \frac{3\,cx}{2} - 3\,cy'$ (nach 1 u. 2 *b*);

da die entstandene Kohlensäure, die nun absorbirt wird, $= cx + cy'$ beträgt.

d) $R'' = R' + H - 3(R' - z)$ (nach 2. *c*) oder
$R'' = R' + H - 3S$ (wenn S = unverbrauchter Sauerstoff $= R' - z$ ist), da bei der Detonation von Sauerstoff mit Wasserstoff 1 Volumen vom ersten sich mit 2 Volumina vom letztern zu Wasser verbinden, also $1 + 2 = 3$ Volumina Gas verschwinden.

e) $R - R' = cx + cy'$ (nach *b* u. *c*).

4) Ableitungen der Formeln:

a) Da $S = R' - z$ (nach der Annahme bei 3. *d*) ist;

$$\text{so ist } z = R' - S = R' - \frac{R' + H - R''}{3}$$

$$\left(\text{weil } S = \frac{R' + H - R''}{3}\right)$$

$$= \frac{3R' - R' - H + R''}{3}$$

$$= \frac{2R' - H + R''}{3}.$$

b) y ist $= M' - (z + cx + cy')$ (nach 3. *a*).
$= M' - (R' - S) - (R - R')$ (nach 4. *a* u. 3. *c*).
$= M' - R' + S - R + R'$

also $= M' + S - R$. (Ist $z = o$; so ist $R' = S$ und $y = M' + R' - R$),

c) Da $cy' = \frac{M'}{2} + \frac{O}{2} - \frac{3y}{4} - \frac{cx}{4} - \frac{R}{2}$ ist (nach 3. *b*)

und $= \frac{M'}{3} + \frac{O}{3} - \frac{y}{2} - \frac{cx}{2} - \frac{R'}{3}$ (nach 3. *c*)

$$\text{so ist } \frac{M'}{2} + \frac{O}{2} - \frac{3y}{4} - \frac{cx}{4} - \frac{R}{2}$$

$$= \frac{M'}{3} + \frac{O}{3} - \frac{y}{2} - \frac{cx}{2} - \frac{R'}{3}$$

also $-\frac{cx}{4} + \frac{cx}{2} = \frac{cx}{4}$

$$= \frac{M'}{3} + \frac{O}{3} - \frac{y}{2} - \frac{R'}{3} - \frac{M}{2} - \frac{O}{2} + \frac{3y}{4} + \frac{R}{2}$$

$$= \frac{M}{3} - \frac{M}{2} + \frac{O}{3} - \frac{O}{2} + \frac{y}{4} - \frac{R'}{3} + \frac{R}{2}$$

demnach $cx = \frac{4M'}{3} - \frac{4M'}{2} + M' + S - R - \frac{4R'}{3}$

$$+ \frac{4R}{2} + \frac{4O}{3} - \frac{4O}{2} \text{ nach 4. } b)$$

$$= \frac{4M'-6M'+3M'}{3} + \frac{3S}{3} + \frac{3R}{3} - \frac{4R'}{3} - \frac{2O}{3}$$

folglich $= \frac{(M'+3S+3R)}{3} - \frac{(4R'+2O)}{3}$

d) $cy' = (R - R') - cx$ (nach 3. *e*)

$$= \frac{3R - 3R' - M' - 3S - 3R + 4R' + 2O}{3}$$

folglich $= \frac{(2O+R') - (M'+3S)}{3}$.

Beispiel: Es sei $M' = 22$ Volumina am Eudiometer gewesen, und

$O = 44$ Vol. genommen worden;

auch habe man $R = 37$ Vol.

$R' = 21$ Vol.

$R'' = 4$ Vol.

bei der Detonation mit 40 Vol. Wasserstoff gefunden, so dass $S = \frac{R'+H-R''}{3} = \frac{21+40-4}{3}$

$= 19$ war,

so ist $z = R' - S$, oder $= \frac{2R' - H + R''}{3}$

$$= \frac{42-40+4}{3} = \frac{6}{3} = 2.$$

$z = 21 - 19 = 2.$

$$y = M' + S - R.$$
$$= (22 + 19) - 37 = 41 - 37 = 4.$$
$$cx = \frac{(M' + 3S + 3R) - (4R' + 2O)}{3} \text{ *)}$$
$$= \frac{(22 + 57 + 111) - (84 + 88)}{3} = \frac{190 - 172}{3}$$
$$= \frac{18}{3} = 6$$

und $$cy' = \frac{(2O + R') - (M' + 3S)}{3}$$
$$= \frac{(88 + 21) - (22 - 57)}{3} = \frac{109 - 79}{3} = \frac{30}{3} = 10.$$

folglich ist $M' = 22$ aus 2 Stickstoff + 4 Wasserstoff, + 6 Kohlenoxyd, + 10 Kohlenwasserstoff, dem Volumen nach, zusammengesetzt gewesen.

B) Kennzeichen vom Daseyn der viererlei Gasarten im Gemenge.

Aus den Formeln für z, y, cx und cy' ergeben sich die Kennzeichen ihres Daseyns leicht auf folgende Art:

1) Da $z = R' - S$ ist, so muss, wenn z nicht $= o$ seyn soll, $R' > S$ seyn.

Wenn also $R' > S$ ist; so ist z im Gemenge vorhanden.

2) Da $y = M' + S - R$ ist; so muss, wenn y nicht $= o$ seyn soll, und alsdann $M' + S = R$ wäre,

---

*) Setzt man in den beiden Gleichungen für cx und cy'
$M' + 3S = N$ und $R' + 2O = P$,
so ist $cx = \frac{(N + 3R) - (3R' + P)}{3}$, da $4R' = 3R' + R'$ ist,
und $cy' = \frac{P - N}{3}$.

$(M' + S) > R$ seyn; was auch gültig ist, wenn $z = o$ ist (nach *A.* 4. *b*).

Wenn also $M' + S) > R$ ist; so ist y im Gemenge vorhanden.

3) Da $cx = \frac{(N + 3R) - (3R' + P)}{3}$ ist (nach der Anmerkung im Vorhergehenden), so muss, wenn cx nicht $= o$ seyn soll, $(N + 3R) > (3R' + P)$ seyn.

Wenn also $(N + 3R) > (3R' + P)$ ist; so ist cx in dem Gemenge.

4) Da $cy' = \frac{P - N}{3}$ ist, so muss, wenn cy' nicht $= o$ seyn soll, $P > N$ seyn.

Wenn also $P > N$ ist, so ist cy' im Gemenge vorhanden.

5) Da ferner $z + y = M' - (R - R')$ ist, weil $(R - R') = cx + cy'$ ist; so muss, wenn z, oder y, oder $z + y$ nicht fehlen sollen, $M' > (R - R')$ seyn *).

Wenn also $M' > (R - R')$ ist, so ist wenigstens ein nichtkohliges Gas vorhanden.

6) Da endlich cx, oder cy', oder $cx + cy' = (R - R')$ ist; so muss, wenn cx, oder cy', oder $cx + cy'$ nicht fehlen sollen, $R > R'$ seyn.

Wenn also $R > R'$ ist; so ist wenigstens ein kohlenhaltiges Gas vorhanden.

7) Man kann sich daher die Kennzeichen von den viererlei Gasen auf folgende Art zusammenstellen.

---

*) Fehlt z. B. z und ist y da, so ist $M' = R - R' + y$; fehlen aber $z + y$, so ist $M' = (R - R')$, und sind beide da, so ist $M' = (R - R') + (z + y)$; also M ist immer grösser als $(R - R')$, sobald ein nichtkohliges Gas, oder beide vorhanden sind.

a) $M' > (R - R')$ zeigt wenigstens ein nichtkohliges Gas an, $R' > S$ das Daseyn von z, und $(M + S) > R$ das Daseyn von y.

b) $R > R'$ zeigt wenigstens ein kohlenhaltiges Gas an, $(N + 3R) > (3R' + P)$ das Daseyn von cx, und $P > N$ das Daseyn von cy'.

B e i s p i e l e.

1) Es sei $M' = 10$ Volumina, $O = 30$, $R = 31$, $R' = 25$, $S = 25$, also $N = M' + 3S = 85$, $P = 2O + R' = 85$, und $R - R' = 6$;

so ist *a)* $M' = 10 > R - R' = 6$, demnach ein nichtkohliges Gas in M'; da aber $R' = S$ ist, so fehlt z, und es ist blos y vorhanden, was auch noch durch $(M + S) = 35 > R = 31$ angezeigt ist.

b) $R = 31 > R' = 25$, demnach ein kohlenhaltiges Gas in M'; aber da P und N gleich sind, so fehlt cy' darin, und es ist blos cx da, denn $(N + 3R) = 178$ ist $> (3R' + P) = 160$.

c) M' ist also hier $= y + cx = 4 + 6$; denn

$$y = (M + S) - R = 35 - 31 = 4,$$

$$\text{und } cx = \frac{(N + R) - (3R' + P)}{3}$$

$$= \frac{178 - 160}{3} = \frac{18}{3} = 6.$$

2) Es sei $M' = 16$ Volumina, $O = 30$, $R = 23$, $R' = 7$, und $S = 7$, also $R - R' = 16$, $N = 16 + 21 = 37$, und $P = 60 + 7 = 67$;

so ist *a)* $M' = R - R'$, demnach weder z noch y in M' vorhanden.

b) $R = 23 > R' = 7$, demnach wenigstens ein kohlenhaltiges Gas da.

Nun ist 1) $(N + 3R) = 37 + 69 = 106 > (3R' + P)$ $= 21 + 67 = 88$; also ist cx in M' vorhanden u. zwar $= \frac{106 - 88}{3} = \frac{18}{3} = 6$.

2) $P = 67 > N = 37$, demnach ist auch cy' in M' und zwar $= \frac{67 - 37}{3} = \frac{30}{3} = 10$.

c) M' ist also hier $= cx + cy' = 6 + 10$.

3) Es sei $M' = 20$ Volumina, $O = 40$, und $R = 42 = R'$, also $R - R' = 0$, R'', zu dessen Detonation $H = 90$ genommen wurde, $= 30$, also $S = \frac{R' + H - R''}{3}$ $= \frac{42 + 90 - 30}{3} = \frac{132 - 30}{3} = \frac{102}{3} = 34$.

a) Da $R = R'$ ist, so ist kein kohlenhaltiges Gas in M'.

b) $R' = 42$ ist $> S = 34$; also ist z vorhanden und zwar $= 42 - 34 = 8$. $(M + S) = 54$ ist $> R$ $= 42$; also ist auch y da $= 54 - 42 = 12$.

c) Folglich ist hier $M' = z + y = 8 + 12$.

4) Es sei $M' = 25$, $O = 50$, $R = 25$, R' und $S = 0$; also $R - R' = 25$, und daher $M' = (R - R')$; es ist also hier kein nichtkohliges Gas in M'. Auch ist da $N = M' + 3S = 25$ und $P = R' + 2O = 100$, also $(N + 3R)$ $= 25 + 75 = 100$, und $(3R' + P) = 100$ ist, kein cx in M'; folglich nur $cy' = \frac{P - N}{3} = \frac{100 - 25}{3} = 25 = M'$.

Anmerkung zu den bei *A)* 4. gegebenen Formeln.

Bischoff hat in seinen Formeln (*Schweigg.* J. B. VII. H. 2.) die unbekannten Gasglieder eines aus drei Gasen

bestehenden Gemenges durch $a = M + O - R$ und durch $b = R - R'$ bestimmt. Ich habe aber bei meinen Formeln die Bestimmung durch M, O, R und R' vorgezogen, weil diese Ausdrücke unmittelbar durch die analytischen Operationen gegeben sind. Indessen lässt sich für den Fall, dass ein Gemenge keinen Stickstoff, sondern nur Wasserstoff, Kohlenoxyd und gemeinen Kohlenwasserstoff enthält, leicht die Übereinstimmung seiner Formel mit der meinigen finden. Denn, wenn $z = 0$ ist, so ist $S = R'$, und daher

$$y = M + S - R = M + R' - R$$

$$= M + R - b - R \text{ (da } R' = R - b \text{ ist)}$$

$$= M - b \text{ (oder} = m - b \text{ bei der 7. Aufgabe)}$$

$$cx = \frac{M + 3S + 3R - 4R' - 2O}{3} \text{ (nach m. Formel)}$$

$$= \frac{M + 3R' + 3R - 4R' - 2O}{3} \text{ (da } S = R')$$

$$= \frac{M - R' + 3R - 2a + 2M - 2R}{3}$$

$$\text{(da } O = a - M + R)$$

$$= \frac{M + b - R + 3R - 2R - 2a + 2M}{3}$$

$$\text{(da } R' = R - b)$$

$$= \frac{M}{3} + \frac{b}{3} - \frac{2a}{3} \left(\text{oder} \frac{m + b - 2a}{3} \text{ nach s. Formel}\right)$$

$$\text{u. } cy' = \frac{2O + R' - M - 3S}{3} \text{ nach m. Formel)}$$

$$= \frac{2O + R' - M - 3R'}{3} \text{ (da } S = R')$$

$$= \frac{2a - 2M + 2R - M + 2b - 2R}{3}$$

$$\text{(da } O = a - M + R \text{ u. } R' = R - b)$$

$$= \frac{2a}{3} - \frac{M}{3} + \frac{2b}{3} \left(\text{oder} \frac{2a + 2b - m}{3} \text{ n. s. Formel.}\right)$$

II.

Allgemeine Formeln zur Analyse von einem Gasgemenge, das aus Stickstoff und drei brennbaren Gasen besteht.

Bei manchen Zersetzungen organischer Materien vermittelst trockener Destillation, oder auch bei Gasgemengen, die in gewissen Wässern, besonders Sumpf- und Mineralwassern vorkommen, finden sich oft neben dem Stickstoff verschiedene brennbare Gase, als:

Wasserstoffgas . . . . $= y$
Gemeines Kohlenwasserstoffgas . $= cy'$
Öhlgebendes Kohlenwasserstoffgas $= cy$
Schwefelwasserstoffgas . . . . $= sy$
Phosphorwasserstoffgas . . . $= py$
Kohlenoxydgas . . . . $= cx$

bei welchen allen sich bestimmen lässt, wie viel sie zur Detonation Sauerstoff fordern und wie viel Gas bei ihrer Detonation überhaupt verloren geht. Weiss man nun im Voraus, was für drei Gase von den sechs genannten Gasen bei einem zu analysirenden Gemenge neben dem Stickstoffgas vorkommen können, und hat man bestimmt, wie viel Sauerstoffgas bei der Detonation eines jeden der drei Gase gebraucht wird, und wie viel Gas in dem Fall, dass eines davon Kohlensäure erzeugt, durch die Absorption mit Ätzkali verloren geht; so lassen sich, wie man leicht sieht, für alle verschiedene Combinationsfälle von drei brennbaren Gasen Formeln bilden, nach denen jedes der dem Verhältniss nach unbekannten Glieder des Gemenges bestimmt werden kann. Es lassen sich aber auch für die Analyse von irgend einem solchen Fall ganz allgemeine Formeln bilden, nach denen man die Aufgabe entweder un-

mittelbar oder vermittelst einer aus ihr abgeleiteten besondern Formel lösen kann.

A) Allgemeine Formeln für viergliedrige Gasmengungen.

1) Es seien $M =$ Gasgemenge von bekannten Volumen,
$z =$ Stickstoff in demselben,
$\overset{\prime}{V}$, $\overset{\prime\prime}{V}$ u. $\overset{\prime\prime\prime}{V}$ = drei andern brennbaren Gasen; so heisst die Aufgabe: $M = z + \overset{\prime}{V} + \overset{\prime\prime}{V} + \overset{\prime\prime\prime}{V}$

2) Nun sei $p =$ der Gasmenge, welche bei der Detonation von 1 Vol. des ersten brennbaren Gases mit Sauerstoffgas verschwindet,
$q =$ der bei 1 Vol. des zweiten Gases verschwindenden Gasmenge,
$r =$ der bei 1 Vol. des dritten Gases verschwindenden Gasmenge;
so ist der Rest der Detonation mit Sauerstoffgas $= O$

$$R = M + O - p\overset{\prime}{V} - q\overset{\prime\prime}{V} - r\overset{\prime\prime\prime}{V}$$

3) Eben so sei $p' =$ der Gasmenge, die bei der Absorption der von 1 Vol. des ersten Gases etwa erzeugten Kohlensäure verschwindet.
$q' =$ dem von dem zweiten Gas herrührenden Verlust,
$r' =$ dem von dem dritten Gas herrührenden Verlust.
so ist der Rest der Absorption mit Ätzkali

$$R' = M + O - p'\overset{\prime}{V} - q'\overset{\prime\prime}{V} - r'\overset{\prime\prime\prime}{V}$$

4) Überdies ist klar, dass, wenn man den von der Detonation noch übriggebliebenen Sauerstoff $= S$ heisst,

und den vorigen Rest mit Wasserstoff $= H$ detonirt, ein Rest entsteht $= R'' = R' + H - 3S$, und dass, da $S + z = R'$ ist, $z = R' - S$ ist, oder

$$= R' - \frac{R' + H - R''}{3} = \frac{2R' - H + R''}{3}.$$

5) Da z auch $= M - \overset{'}{V} - \overset{''}{V} - \overset{'''}{V}$ ist (nach 1)

so ist $\overset{'}{V} = M - (R' - S) - \overset{''}{V} - \overset{'''}{V}$.

6) Nun ist $\overset{''}{V} = \frac{M + O - p\overset{'}{V} - r\overset{'''}{V} - R}{q}$ (nach 2)

$$= \frac{M + O - pM + p\,(R' - S) + p\overset{''}{V} + p\overset{'''}{V} - r\overset{'''}{V} - R}{q}$$

(nach 5)

also $\overset{''}{V} - \frac{p}{q}\,\overset{''}{V} = \left(\frac{q-p}{q}\right)\overset{''}{V}$

$$= \frac{(1-p)\,M + O + p\,(R' - S) + (p - r)\,\overset{'''}{V} - R}{q}$$

demnach $\overset{''}{V} = \frac{(O-R) + (1-p)M + p(R'-S) + p - r)\overset{'''}{V}}{q - p}$

7) $\overset{''}{V}$ ist aber auch $= \frac{M + O - p'\,\overset{'}{V} - r'\,\overset{'''}{V} - R'}{q'}$ (nach 3)

$$= \frac{M + O - p'M + p'\,(R' - S) + p'\overset{''}{V} + p'\overset{'''}{V} - r'\overset{'''}{V} - R'}{q'}$$

(nach 5)

also $\overset{''}{V} - \frac{p'}{q'}\,\overset{''}{V} = \left(\frac{q' - p'}{q'}\right)\overset{''}{V}$

$$= \frac{(1 - p')\,M + O + p'\,(R' - S) + (p' - r')\,\overset{'''}{V} - R'}{q'}$$

demnach $\overset{''}{V} = \frac{(O - R') + (1 - p')M + p'(R' - S) + (p' - r')\overset{'''}{V}}{q' - p'}$

8) Setzt man nun in den beiden vorhergehenden Gleichungen für V'' den Ausdruck

$$(O - R') + (1 - p')M + p'(R' - S) = A$$

und $(O - R) + (1 - p)M + p(R' - S) = B$

so wie $p - r = a$, $p' - r' = b$, $q - p = c$, u. $q' - p' = d$;

so ist $\frac{A + bV'''}{d} = \frac{B + aV'''}{c}$,

demnach $cA + bcV''' = dB + adV'''$

also $V'''(ad - bc) = cA - dB$,

folglich $V''' = \frac{cA - dB}{ad - bc}$

und daher $V'' = \frac{B + aV'''}{c} = \frac{B + \frac{acA - adB}{ad - bc}}{c}$

$$= \frac{adB - bcB + acA - adB}{c(ad - bc)}$$

$$= \frac{c(-bB + aA)}{c(ad - bc)} = \frac{aA - bB}{ad - bc}$$

also auch $V' = M - (R' - S) - V'' - V'''$

$$= (M - (R' - S) - \left(\frac{cA - dB + aA - bB}{ad - bc}\right)$$

$$= M - (R' - S) - \left(\frac{(c + a)A + (d + b)B}{ad - bc}\right)$$

9) Die Formeln für die vier unbekannten Grössen im Gemenge sind also:

$z = R' - S$

$V' = M - (R' - S) - \left(\frac{(c + a)A - (d + b)B}{ad - bc}\right)$

$V'' = \frac{aA - bB}{ad - bc}$

$V''' = \frac{cA - dB}{ad - bc}$.

Beispiel.

Es sei $M=22$, $O=44$, $R=28$, $R'=2$ u. $S=0$;
auch wisse man, dass die in M vorhandenen Gase z, y, cy' und cy seien,
dass also p und $p'=\frac{3}{2}$, q u. $r=2$, $q'=3$ u. $r'=4$ seien,
und dass folglich $a=p-r=\frac{3}{2}-2=-\frac{1}{2}$,

$$b=p'-r'=\frac{3}{2}-4=-\frac{5}{2},$$
$$c=q-p=2-\frac{3}{2}=\frac{1}{2},$$
$$d=q'-p'=3-\frac{3}{2}=\frac{3}{2},$$

demnach auch $1-p=1-p'=1-\frac{3}{2}=-\frac{1}{2}$,

$$a+c=0 \text{ u. } b+d=-\frac{5}{2}+\frac{3}{2}=-1,$$
$$ad-bc=-\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{2}+\frac{5}{2}\cdot\frac{1}{2}=-\frac{3}{4}+\frac{5}{4}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2} \text{ sei;}$$

so ist
$$A=(O-R')+(1-p')M+p'(R'-S)$$
$$=(44-2)-\frac{22}{2}+\frac{3}{2}\cdot 2 \text{ (da } R'-S=2-0=2)$$
$$=42-11+3=45-11=34.$$
$$B=(O-R)+(1-p)M+p(R'-S)$$
$$=(44-28)-11+3$$
$$=16-11+3=19-11=8.$$

folglich $z = R'-S=2$.

$$y = \overset{\prime}{V}=M-(R'-S)-\left(\frac{(a+c)A-(b+d)B}{ad-bc}\right)$$
$$=20-(0+8)2=20-16=4$$
$$cy' = \overset{\prime\prime}{V}=\frac{aA-Bb}{ad-bc}=\frac{-\frac{1}{2}\cdot 34+\frac{5}{2}\cdot 8}{\frac{1}{2}}$$
$$=(-17+20)2=3.2=6.$$
$$\text{und } cy = \overset{\prime\prime\prime}{V}=\frac{cA-dB}{ad-bc}=\frac{17-12}{\frac{1}{2}}=5\times 2=10$$

also $M=22=2$ Volumina Stickstoffgas, 4 Vol. Wasserstoffgas, 6 Vol. gem. Kohlenwasserstoffgas, und 10 Vol. öhlgeb. Kohlenwasserstoffgas.

Hätte man mit einem Gasgemenge zu thun, das etwa statt öhlgebenden Kohlenwasserstoffgas hydrothionsaures Gas ($= sy =$ Schwefelwasserstoffgas) enthielte, und also die Aufgabe: $M = z + y + cy' + sy$ hiesse, so wären zwar $p = \frac{3}{2}$ u. $q = 2$, wie im vorhergehenden Beispiel, aber r, welches den durch die Detonation von sy entstandenen Gasverlust zu bezeichnen hätte $= \frac{5}{2}$, und daher auch $r' = \frac{5}{2}$. Denn in 1 Vol. Schwefelwasserstoffgas sind 1 Vol. Schwefelgas, dessen spec. Gew. $= 1,1444$ ist, und 1 Vol. Wasserstoffgas von 0,0688 spec. Gew. zu 1 Vol. Gas verdichtet, dessen spec. Gew. $= 1,2152$ ist; aber 1 Vol. Schwefelgas fordert zur Bildung von schweflichter Säure 1 Vol. Sauerstoff und 1 Vol. Wasserstoffgas, $\frac{1}{2}$ Vol. Sauerstoffgas, es gehen daher, da beide letztere Gase verschwinden, verloren 1 Vol. Schwefelwasserstoff $+ 1\frac{1}{2}$ Vol. Sauerstoffgas $= 2\frac{1}{2} = \frac{5}{2}$ Vol. Gas. Ebenso kann man die allgemeine Formel gebrauchen, wenn etwa unter den dreierlei brennbaren Gasen des Gemenges Phosphorwasserstoffgas ($= py$) wäre. Denn in ihm sind $\frac{1}{2}$ Vol. Phosphorgas von spec. Gew. $= 2,2052$ *(Dumas)*, und $1\frac{1}{2}$ Vol. Wasserstoffgas zu 1 Vol. Gas verdichtet, dessen spec. Gewicht *) $= 1,1846$, oder $= 1,2058$) ist; aber $\frac{1}{2}$ Vol. des ersteren Gases fordert zur Bildung von Phosphorsäure $1\frac{1}{4}$ Vol. Sauerstoffgas $= \frac{5}{4}$, und $1\frac{1}{2}$ Wasserstoffgas fordern $\frac{3}{4}$ Vol. Sauerstoffgas, es geht also bei der Detonation, welche kein neues permanentes Gas erzeugt, verloren, 1 Vol. Phosphorwasserstoffgas und $\frac{5}{4} + \frac{3}{4} = \frac{8}{4} = 2$ Vol. Sauer-

*) Das spec. Gewicht des Phosphorwasserstoffgases wird sonst $= 1,1806$ angegeben; die Summe von $\frac{2,2052}{2} = 1,1026$ $+ \frac{3}{2} \cdot 0,0688 = 0,1032$ ist jedoch $= 1,2058$.

stoffgas, demnach überhaupt $1 + 2 = 3$ Vol. Gas. Setzt man daher an die Stelle von p und p', oder q und q', oder r und r' diese Zahl; so lässt sich nach Erhaltung der Detonations- und Absorptionsreste die Formel zur Bestimmung von py anwenden.

B) Ableitung der besondern Formeln aus den allgemeinen.

Man sieht leicht, dass man nach diesen allgemeinen Formeln sich besondere Formeln für gewisse Fälle bilden kann, die in der Anwendung bequemer sind. So sei z. B. $M = z + y + cx + cy'$, d. h. man wisse, dass M aus Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenoxyd und gemeinem Kohlenwasserstoff bestehen könne, so sind alsdann

$$p \text{ u. } p' = \tfrac{3}{2},\ q = \tfrac{1}{2},\ q' = \tfrac{3}{2},\ r = 2,\ r' = 3,$$

also $1 - p'$ u. $1 - p' = 1 - \tfrac{3}{2} = -\tfrac{1}{2}$, $a = p - r = \tfrac{3}{2} - 2 = -\tfrac{1}{2}$,

$$b = p' - r' = -\tfrac{3}{2},\ c = q - p = \tfrac{1}{2} - \tfrac{3}{2} = -1,$$

$$d = q' - p' = \tfrac{3}{2} - \tfrac{3}{2} = 0,\ ad = 0, \text{ u. } bc = \tfrac{3}{2},\ -bc = -\tfrac{3}{2}.$$

$$c + a = -\tfrac{3}{2}, \text{ und } d + b = -\tfrac{3}{2}, \text{ demnach}$$

$$(c + a) A - (d + b) B = -\tfrac{3}{2}(A + B),$$

folglich
$$y = M - R' + S - \left(\frac{3(A - B)}{2}\right)\tfrac{2}{3}$$

$$= M - R' + S - \left(O - R' - \frac{M}{2} + \frac{3R'}{2} - \frac{3S}{2}\right)$$

$$- \left(O - R - \frac{M}{2} + \frac{3R'}{2} - \frac{3S}{2}\right)$$

$$= M - R' + S + R' - R$$

$$= M + S - R.$$

$$cx = \frac{aA - bB}{ad - bc}$$

$$= \frac{-\frac{1}{2}\left(O - R' - \frac{M}{2} + \frac{3R'}{2} - \frac{3S}{2}\right)}{-\frac{3}{2}}$$

$$+ \frac{\frac{3}{2}\left(O - R - \frac{M}{2} + \frac{3R'}{2} - \frac{3S}{2}\right)}{-\frac{3}{2}}$$

$$= \frac{2O + 4R' - M - 3S - 3R}{2} \times -\tfrac{2}{3} \; ^{*)}$$

$$= \frac{-2O - 4R' + M + 3S + 3R}{3}$$

$$= \frac{(M + 3S + 3R) - (2O + 4R')}{3}.$$

$$cy' = \frac{cA - dB}{ad - bc} = \frac{c}{ad - bc} \times A$$

$$= \tfrac{2}{3}\left(O - R' - \frac{M}{2} + \frac{3R'}{2} - \frac{3S}{2}\right)$$

$$= \frac{2O}{3} - \frac{2R'}{3} + \frac{3R'}{3} - \frac{M}{3} - \frac{3S}{3}$$

$$= \frac{(2O + R) - (M + 3S)}{3}.$$

(Vergleiche die Formeln von I. *A*. 4.)

z bleibt immer $= R' - S$.

---

*) Denn $-\tfrac{1}{2}O + \tfrac{3}{2}O = O$, $\tfrac{1}{2}R' - \frac{3R'}{4} + \frac{9R'}{4} = \frac{8R'}{4}$,

$\frac{M}{4} - \frac{3M}{4} = -\frac{2M}{4} = -\frac{M}{2}$, $\frac{3S}{4} - \frac{9S}{4} = -\frac{6S}{4} = -\frac{3S}{2}$.

VI.

Übersicht der meteorologischen Beobachtungen in Wien im Jahre 1831.

NB. Das Barometer befand sich 101.7 W. F. über dem mittleren Spiegel der Donau, mithin 585.3 W. F. über der Meeresfläche.

Barometerstand in P. Z. bei 0° R. in jedem Monate.

1831	Mittlerer	Höchster	Tiefster	Mittlere monatliche Variation
Jänner	27.477	28.084	26.942	1.142
Februar . . .	27.583	28.093	27.010	1.083
März	27.481	27.687	27.122	0.565
April	27.317	27.662	26.982	0.680
Mai	27.486	27.796	27.149	0.647
Juni	27.455	27.720	27.171	0.549
Juli	27.523	27.774	27.288	0.486
August	27.449	27.676	27.179	0.497
September . . .	27.509	27.860	27.114	0.746
October . . .	27.687	27.989	27.190	0.799
November . . .	27.524	27.929	27.076	0.853
December . . .	27.592	27.897	27.281	0.616
Jährl. Durchschnitt	27.507	28.093	26.942	0.639

Mittlerer Barometerstand nach den verschiedenen Beobachtungsstunden.

1831	Um 8 Uhr früh	Um 3 Uhr Nachmitt.	Um 10 Uhr Abends
Jänner	27.481	27.462	27.488
Februar	27.553	27.576	27.594
März	27.480	27.474	27.490
April	27.327	27.321	27.304
Mai	27.492	27.496	27.469
Juni	27.460	27.447	27.456
Juli	27.534	27.512	27.524
August	27.457	27.439	27.451
September	27.514	27.501	27.510
October	27.692	27.679	27.690
November	27.528	27.516	27.528
December	27.578	27.604	27.593
Jährlicher Durchschnitt . .	27.508	27.502	27.508

Barometerstand bei verschiedenen Winden.

Windesrichtung	Barometerstand	Anzahl der Beobachtungen
S.	27.479	76
SSO.	27.445	42
SO.	27.474	170
OSO.	27.497	38
O.	27.380	7
ONO.	27.731	4
NO.	27.509	16
NNO.	27.685	16
N.	27.615	34
NNW.	27.591	46
NW.	27.560	136
WNW.	27.498	273
W.	27.491	151
WSW.	27.425	21
SW.	27.565	38
SSW.	27.475	27

Temperatur der Luft nach Réaumur.

1831	Mittlere	Grösste	Kleinste	Mittlere jährliche Variation
Jänner	— 2.°65	+ 3.°0	— 8.°8	11.8
Februar	+ 0.89	12.0	— 13.0	25.0
März	4.39	11.8	— 2.8	14.6
April	10.89	19.3	+ 4.7	14.6
Mai	12.41	21.4	4.5	16.9
Juni	13.86	23.0	8.0	15.0
Juli	17.46	26.0	10.5	15.5
August	15.76	24.0	10.5	13.5
September . .	11.29	22.8	6.8	16.0
October	10.53	17.8	2.2	15.6
November . . .	3.51	10.5	— 6.0	16.5
December . . .	0.07	7.0	— 10.7	17.7
Jährl. Durchschnitt	8.20	26.0	— 13.0	16.06

Temperatur nach den verschiedenen Beobachtungs-stunden.

1831	Um 8 Uhr früh	Um 3 Uhr Nachmitt.	Um 10 Uhr Abends
Jänner	— 3.°15	— 1.°70	— 3.°08
Februar	— 0.31	+ 2.53	+ 0.45
März	+ 3.05	6.35	3.45
April	8.68	14.78	9.21
Mai	10.84	15.82	10.57
Juni	13.03	16.49	12.07
Juli	15.82	21.02	15.57
August	14.02	19.19	14.07
September	9.58	14.58	9 71
October	8.51	13.83	9.25
November	2.96	4.98	2.60
December	— 0.32	0.95	— 0.43
Jährlicher Durchschnitt	+ 6.89	+ 10.73	+ 6.95

Beschaffenheit der Atmosphäre.

1831	Heiter	Wolken mit Sonnenblicken	Trüb	Nebel	Regen	Schnee	Gewitter	Herrschende Winde
Jänner	1	18	12	13	—	4	—	NW.
Februar	—	14	14	14	3	4	—	NW., WNW.
März	—	21	10	5	13	6	—	W., WNW.
April	2	25	3	6	9	—	4	SO.
Mai	4	27	—	2	7	—	3	SO.
Juni	—	26	4	1	19	—	3	WNW.
Juli	1	30	—	1	12	—	2	WNW.
August	2	28	1	3	12	—	2	WNW.
September	5	18	7	14	13	—	2	W.
October	13	12	6	22	5	—	2	SO.
November	4	9	17	10	16	7	—	W., WNW.
December	3	10	18	12	5	7	—	SO., WNW.
Jährl. Drchs.	35	238	92	103	114	28	18	WNW.

Literarische Notizen.

1. *Neue Untersuchungen über Magneto-Electricität.*

a) *Faraday's* Entdeckung.

Die ganze physikalische Welt ist ohne Zweifel sehr begierig, über *Faraday's* wichtige Entdeckung der Magneto-Electricität, den Entdecker selbst sprechen zu hören. Ausser dem S. 74 erwähnten Briefe an Herrn *Hachette* hat man bis jetzt nichts Näheres von ihm vernommen. Das Aprilheft des *Philosophical Magazine* führt endlich unter den Verhandlungen der am 17. Februar l. J. gehaltenen Sitzung der *royal Institution* an, *Faraday* habe über die ersten zwei Theile seiner neuen Entdeckung Bericht erstattet, und zwar über die Erregung der Electricität durch einen Magnet und durch einen electrischen Strom, oder wie es im Originale heisst: *on volta-electric induction and magneto-electric induction.*

Werden zwei Drähte *A* und *B*, so wird daselbst berichtet, neben einander gestellt, ohne sich zu berühren, und ein electrischer Strom durch *A* geleitet, so entsteht alsogleich in *B* ein entgegengesetzter Strom. Ungeachtet aber der Strom in *A* dauernd ist, so begleitet ihn der Strom in *B* doch nicht fortwährend, sondern verschwindet schon nach dem ersten Augenblick; allein sobald der Hauptstrom aufhört, tritt in *B* ein Strom ein, dessen Richtung jener des zuerst erregten entgegengesetzt ist, mithin mit jener des Hauptstromes übereinstimmt. Diese Ströme gehen so schnell vorüber, dass sie sich kaum am Multiplicator erkennen lassen, leitet man sie aber durch eine Drahtspirale, in welcher sich unmagnetische Stahlnadeln befinden, so werden sie in Magnete verwandelt.

Wenn ein Draht, der mit beiden Enden mit einem Multiplicator communicirt, schraubenförmig um einen Magnet gewickelt ist, so bemerkt man keinen electrischen Strom. Diesen Versuch haben mehrere wohl hundertmal wiederholt, in der Hoffnung durch Magnetismus Electricität zu erregen, und er hat wie immer, wo die Erfahrungsresultate den Wünschen der Experimentatoren entgegen waren, zu sehr streitigen Schlüssen geführt. Wird aber der Magnet in die Spirale hineingesteckt, oder herausgezogen, so entsteht, während der Bewegung des Magnetes, ein electrischer Strom, der sich durch Ablenkung der Nadel des Multiplicators zu erken-

nen gibt. Schon wenn ein einzelner Draht an einem Magnetpole vorbeigeführt wird, entsteht ein electrischer Strom, der bemerklich gemacht werden kann.

Darin besteht also das lang gesuchte Resultat der Verwandlung des Magnetismus in Electricität. Wird ein Stück Metall einem Magnete nahe gebracht, so, dass es die magnetischen Curven durchschneidet, so entsteht Electricität nach sehr einfachen Gesetzen. Ähnliche Resultate zeigt der Erdmagnetismus, und sowohl davon und von mehreren anderen handelt das der Societät überreichte Mémoire.

b) *Becquerel's* und *Ampère's* Versuche.

Bequerel sucht zu zeigen, dass die neuentdeckten magneto-electrischen Ströme den hydro-electrischen analog, den thermo-electrischen hingegen entgegengesetzt seien, und zwar durch folgende Gründe: 1) Die beiden ersteren Ströme haben auch Statt, wenn der feste Leiter durch eine Flüssigkeit unterbrochen ist, die letzteren hingegen werden durch eine Flüssigkeit völlig aufgehalten. 2) Ein Galvanometer mit 1000 Windungen eines sehr feinen Fadens ist für hydro - electrische und magneto - electrische Ströme noch recht wohl, für thermo - electrische aber gar nicht mehr empfindlich, während ein anderer Galvanometer aus dicken Drähten, die nur 30 Windungen bilden, für thermo - electrische Ströme mehr Empfindlichkeit hat, als für die magneto - electrischen und hydro - electrischen.

Ampère hat über die Erregung eines electrischen Stromes durch einen Magnet und durch einen anderen Strom, Versuche angestellt. Das, was er hierbei Neues und Bemerkenswerthes gethan hat, besteht in Folgendem: Die Mitte eines Magnetes in einen hohlen, spiralförmig mit Draht umwundenen Cylinder gebracht, oder davon herausgezogen, erzeugt eine 3—4mal grössere Ablenkung der Magnetnadel, als der Pol desselben Magnetes. Liegt der Magnet ruhig im Cylinder, so zeigt sich am Multiplicator gar keine Wirkung, man mag die Verbindung des Cylinders mit dem Multiplicator aufheben oder herstellen.

Bei der Erregung eines electrischen Stromes mittelst eines anderen Stromes durch Wirkung in die Ferne, verfuhr *Ampère* wie folgt: Eine 16 Centimeter lange und 4 Cent. im Durchmesser haltende Spirale aus isolirtem Kupferdraht von 1 Mill. Dicke mit 3 über einander befindlichen Lagen, und im Ganzen mit 400 Win-

dungen wurde mit den Polen eines Electromotors in Verbindung gesetzt. Diese Spirale nennt *Ampère* die electro-dynamische. Eine andere Spirale stand mit einem nach *Nobili's* Angabe verfertigten Multiplicator in Verbindung. Diese Spirale ward auf einen hölzernen hohlen Cylinder aufgewickelt, der wie eine Rolle an beiden Enden einen überstehenden Rand hatte, und daher eine Art breiten Schnurlaufs bildete, *Ampère* nennt sie schlechtweg die Schraube. Der Draht, woraus diese Spirale bestand, hatte ½ Mill. Durchmesser, und gab 100 Windungen. Der Gebrauch dieser Apparate bestand nun darin, dass man, während der electrische Strom, den der Electromotor lieferte, durch die electro-dynamische Spirale ging, dieselbe in die Höhlung des Cylinders hineinschob, und so die Spirale in die Wirkungssphäre dieses Stromes brachte. Die Erfahrung lehrte, dass jedesmal, als die Spirale in die Höhlung des Cylinders gebracht wurde, während der electrische Strom durch letztere ging, eine Ablenkung der Magnetnadel des Multiplicators eintrat. Der so erregte, gleichsam secundäre electrische Strom ist, wie der durch Magnete herbeigerufene, nur momentan und der Richtung nach jenem entgegengesetzt, der im Polardrahte des Electromotors herrscht. Zieht man die Schraube aus dem hohlen Cylinder hervor, so tritt auch ein Strom in ersterem ein, dieser ist aber dem vorigen wieder entgegengesetzt und hat daher dieselbe Richtung, wie der im Polardrahte des Electromotors. (*Ann. de Ch. et de Phys. tom.* 48. *p.* 402.)

2. *Über Electro-Magnete.*

a) Electro-magnetisches Pendel, von *J. Henry.*

Die Kraft eines electrischen Stromes, weiches Eisen schnell und sehr stark electrisch zu machen, und die Möglichkeit, die Pole des so entstandenen Magnetes schnell durch Verwechslung der Polardrähte umzukehren, machen es möglich, durch magnetische Kräfte eine alternirende Bewegung hervorzubringen, die so lange anhält, als der electrische Strom die zur Magnetisirung des Eisens nöthige Stärke hat. Fig. 7 versinnlicht den hierzu nöthigen Apparat. *C* und *D* sind zwei vertical stehende Magnete, deren aufwärts gekehrte Pole entgegengesetzter Natur sind; *AB* ist ein um eine horizontale Axe beweglicher Cylinder aus weichem Eisen, mit Kupferdraht spiralförmig umwunden, ein Ende dieses Drahtes ist an *or* angelöthet, das andere an *pq*; *G* und *F* sind zwei Gefässe, in deren jedem sich

eine Zink- und Kupferplatte und eine leitende Flüssigkeit befindet. Sowohl jede Zink- als jede Kupferplatte trägt eine Schale mit Quecksilber, die zur Aufnahme der Drahtenden *o* und *p*, *q* und *r* bestimmt ist. Wird nun der Balancier *AB* so geneigt, dass sich *o* und *p* in das Quecksilber der Schälchen *l* und *m* tauchen, so geht ein electrischer Strom durch das Eisen *AB*, magnetisirt es, und wenn die Richtung der Spiralwindungen die rechte ist, um *A* zu einem Pol zu machen, der mit dem Pole *C* gleichnamig ist, so erfolgt eine Abstossung; der Hebelarm, an dem sich *o* und *p* befinden, hebt sich, die Drähte *o* und *p* treten aus dem Quecksilber der Schälchen *l* und *m*, dafür senken sich *q* und *r* in die Schälchen *s* und *t*, es beginnt abermal ein electrischer Strom, der *AB* magnetisirt, aber dem vorigen entgegengesetzt ist, mithin eine Abstossung zwischen *B* und *D*, hingegen eine Anziehung zwischen *A* und *C* bewirkt, und so den ersten Zustand des Hebels *AB* wieder zurückführt, auf welchen nothwendig der zweite folgen muss, u. s. f.; demnach schwankt der Hebel *AB* so lange auf- und ab, als der electrische Strom die nöthige Kraft hat. (*The American Journal of science and arts. Vol. XX. p.* 340.)

b) *Sturgeons* Anwendung der Electro-Magnete zu electro-magnetischen Rotationsversuchen.

Bei electro-magnetischen Rotationsversuchen kommt es bekanntlich sehr viel darauf an, dass die dabei gebrauchten Magnete hinreichend stark sind, und man erreicht leichter seinen Zweck, wenn man starke Magnete und schwache electrische Ströme anwendet, als wenn man umgekehrt verfährt. Bisher hat man sich die hierzu nöthigen Magnete stets durch Streichen auf die allbekannte Weise verschafft; *Sturgeon* macht aber darauf aufmerksam, dass man sich durch denselben electrischen Strom, der zur Erzielung der beabsichtigten Wirkung *eo ipso* nothwendig ist, zugleich die Magnete verschaffe. Zu diesem Ende braucht er statt des sonst gewöhnlichen magnetischen Stahles unmagnetisches weiches Eisen, das von einer Kupferdrahtspirale umgeben ist, und von der durch das Kupfer circulirenden Electricität den nöthigen Magnetismus erhält. Insbesonders wird dieses Mittel bei dem bekannten *Faraday*'schen Versuche in Anwendung gebracht, wo der Polardraht um den Magnet kreiset. Man braucht da den Eisenstift, der magnetisch werden soll, nur mit Kupferdraht spiralförmig zu umwinden, so dass der electrische Strom ursprünglich und bevor er in den eigentlichen

beweglichen Polardraht eintritt, in diesen Kupferdraht kommt und von diesem erst in den Polardraht übergeht. Wer den *Faraday*-schen Versuch je angestellt hat, wird sich ohne Zeichnung leicht die rechte Vorstellung von dem nach dieser Methode nothwendigen Apparate machen können; zur besseren Verdeutlichung kann aber die Fig. 9 dienen. Nach demselben Grundsatze construirt *Sturgeon* den Apparat, bei welchem ein Magnet um seine eigene Achse rotirt, wenn ein electrischer Strom durch ihn geleitet wird. Dieser Apparat besteht aus einem Cylinder aus weichem Eisen, der oben und unten spitzig zuläuft und mit diesen seinen Enden in eigene Pfannen passt, in denen er beim Rotiren spielt. Um diesen Cylinder ist eine Kupferspirale schraubenförmig gewickelt und mit den Enden an den Cylinder angelöthet. In der Hälfte der Spirale ist aber ein kurzer, hakenförmig abwärts gebogener Draht angelöthet, und dieser reicht mit seiner Spitze in eine kreisförmige mit Quecksilber gefüllte Rinne; von dieser geht der electrische Strom aus und gelangt in die Spirale, und in dieser Rinne dreht sich der Drahtfortsatz ohne Hinderniss. Fig. 8 stellt den Apparat vor. (*Phil. Mag. March.* 1832. *p.* 194.)

c) *Joslin's* Apparat zur Magnetisirung des Eisens durch Electricität.

Bisher hat man, wenn weiches Eisen durch den electrischen Strom magnetisirt werden sollte, denselben immer durch eine Drahtspirale geleitet, innerhalb welcher sich das zu magnetisirende Eisen befand, und bekanntlich sehr namhafte Resultate erlangt. *Joslin*, ein amerikanischer Physiker, sucht nun die Drahtspirale durch ein Metallblech zu ersetzen, und verfährt dabei wie folgt: Er nahm ein 8¼ Z. langes Stück von einem eisernen Flintenlauf, dessen äusserer Durchmesser nahe ¾ Zoll war, und dessen Wanddicke zwischen $^1/_{16}$ — $^1/_8$ Zoll wechselte, und umwand ihn mit einem Streifen Kupferblech, der 3 Fuss lang und 7¼ Zoll breit war, so, dass derselbe das Eisen spiralförmig umschlang, und eine Windung von der anderen durch eine Lage Seidenzeug getrennt war. Von jedem der vier Ecken des Bleches gingen eigens angelöthete Kupferstreifen aus, und je zwei derselben, nämlich jene, die zu dem inneren, dem Eisen nächsten Ende und jene, die zu dem äusseren Ende gehörten, communicirten mit einem Pole des Electromotors, der aus einem Zinkkupferelemente bestand und ¼ Q. F. Oberfläche hatte. Das Eisen wurde durch besondere im Inneren des Lau-

fes angebrachte Stäbe in horizontaler Richtung erhalten, und ein halbkreisförmiger Bogen verband die beiden Enden desselben leitend mit einander, und vertrat die Stelle des Ankers. Der Magnet trug auf diese Weise 11½ Pf. Als das Kupferblech um 1½ Fuss verlängert worden war und der ganze Streifen 4½ Fuss Länge hatte, stieg die Kraft des Magnetes auf 15 Pf. Dieses war nahe das 47fache seines Gewichtes. *Joslin* meint, man habe mit einer so langen Spirale nie eine so grosse Kraft zu Stande gebracht. *(American Journal of sc. and arts. Vol. XXI. p.* 86.*)*

3. *Neue Modification der Phänomene der Newton'schen Farbenringe, von G. B. Airy.*

Airy, ein durch mehrere sehr gründliche physikalische Arbeiten bekannter Physiker, hat in einer besondern Modification der *Newton*'schen Farbenringe einen schlagenden Beweis für die Naturgemässheit der Vibrationshypothese gefunden. Dieser Hypothese gemäss, entstehen nämlich die Farbenringe durch Interferenz der zwei Strahlen, welche an den äussersten Grenzen der Luftschichte, die sich zwischen den zwei Gläsern befindet, reflectirt werden, während sie, der Emanationshypothese gemäss, blos aus den an der Hinterfläche dieser Luftschichte reflectirten Strahlen hervorgehen sollen. Kann man sich demnach ein Licht verschaffen, das von einer der zwei Flächen des Luftplättchens reflectirt wird, von dem anderen aber nicht; so gäbe dieses ein wahres *experimentum crucis*. Mit Glas kann man dieses nicht erreichen, legt man aber eine Glaslinse auf eine Metallplatte, und lässt polarisirtes Licht unter dem Winkel der vollkommenen Polarisation einfallen, so müssen die Ringe verschwinden, wenn die Erklärung aus der Interferenz, dem Sinne der Vibrationshypothese gemäss, die wahre ist, denn in diesem Fall kann in der That nur von der Hinterfläche des Luftplättchens Licht reflectirt werden; unterbleiben aber in diesem Falle die Farbenringe nicht, so muss die Erklärung aus der Interferenz des Lichtes verworfen werden, und der Sieg gebührt der *Newton*'schen Ansicht. Die Erfahrung sprach sich zu Gunsten der Vibrationshypothese aus, denn die Ringe unterblieben in der That bei obiger Anordnung, ja *Airy* machte aus dieser Ansicht mehrere Folgerungen, die Eigenthümlichkeiten der Farbenringe zwischen Glas und Metall betreffend, und auch hierin entsprach die Erfahrung seiner Voraussage. So z. B. müssen die Ringe, wenn sie bei einem bestimmten Ein-

fallswinkel des Lichtes verschwunden sind, bei Abänderung des Winkels, sobald dieser einen bestimmten Werth erlangt hat, wieder erscheinen, aber mit complementären Farben, und dieses hat wirklich Statt. *(Edinb. Journ. of sc. XI. p. 93.)*

4. *Neue Eigenschaft der strahlenden Wärme, von Melloni.*

Nach *Seebeck's* schönen Versuchen hängt die Lage der wärmsten Stelle im prismatischen Farbenbilde hauptsächlich von der Materie des Prisma's ab, das zur Erzeugung des Spectrums gebraucht wird. *Melloni* untersuchte die Vertheilung der Wärme zu beiden Seiten des Maximums der Temperatur, und überzeugte sich, dass wenn z. B. dieses Maximum in das Roth fällt, man ausserhalb des Farbenbildes in einer bestimmten Entfernung vom Roth eine Stelle findet, die mit einer weiter einwärts im Farbenbilde befindlichen isotherm ist. Auf solche Weise hat er sechs Stellen ausserhalb des Roth im Dunkeln bestimmt, die mit den sechs verschiedenfarbigen des Spectrums isotherm sind. Es werden also je zwei gleich warme Stellen von gleich intensiven Wärmestrahlen getroffen; dessungeachtet haben aber diese Strahlen verschiedene Eigenschaften. Die im violetten Theile des Spectrums vorhandenen Wärmestrahlen gehen ungeschwächt durch Wasser, aber die im Dunkeln ausserhalb des Roth eine gleiche Erwärmung erzeugenden werden vom Wasser ganz absorbirt. Die Wärmestrahlen des dunkelblauen Streifens des Spectrums erleiden schon eine geringe Schwächung beim Durchgange durch Wasser, und die auf die isotherme Stelle fallenden werden nicht mehr völlig vom Wasser absorbirt. Dieses Verhalten wiederholt sich im lichtblauen, grünen, gelben und orangen Theile des Farbenbildes, aber die Menge der vom Wasser absorbirten Wärmestrahlen der farbigen Stellen, und die Menge der vom Wasser durchgelassenen an den isothermen Stellen ausserhalb des Farbenbildes nimmt desto mehr zu, je mehr man sich der Stelle der grössten Wärme nähert.

Die Versuche, durch welche dieses merkwürdige Verhalten der Wärme entdeckt worden ist, sind sehr delicater Natur und fordern besonders empfindliche Instrumente. *Melloni* brauchte hierzu nicht etwa eines der gewöhnlichen Messwerkzeuge, sondern er bediente sich hierzu des von *Nobili* angegebenen, ungemein empfindliohen Thermo-Multiplicators, der aus zwanzig geradlinig an-

geordneten Elementen bestand, und mit einem Multiplicator in Verbindung war, der durch Ablenkung der Magnetnadel die Grösse der an einer bestimmten Stelle erzeugten Temperaturerhöhung angab. Die Empfindlichkeit dieses Instrumentes ist ungemein gross, wie nachfolgender Bericht entnehmen lässt. *(Ann. de Ch. etc. T.* 48. *p.* 385.*)*

5. *Empfindlichkeit des Thermo-Multiplicators, von Nobili.*

Der von *Nobili* erfundene Thermo-Multiplicator besteht bekanntlich aus einer Anzahl mit einander verbundener thermo-electrischen Elemente aus Wismuth und Antimon. Versieht man ihn mit einem Hohlspiegel, so lässt er sich zu den delicatesten Versuchen über die strahlende Wärme anwenden, und kann dieselben Diense leisten, wie das durch seine Empfindlichkeit berühmte Äthrioscop von *Leslie. Nobili* suchte beide Instrumente mit einander zu vergleichen und gelangte dadurch zu folgenden Resultaten: *Leslie's* Äthrioscop, dem freien Himmel eine Nacht hindurch ausgesetzt, zeigt eine durch Wärmestrahlung bewirkte Änderung der flüssigen Säule von 30—50 Graden der Eintheilung; bei *Nobili's* Thermo-Multiplicator bewegt sich die Nadel des Multiplicators während einer solchen Nacht um 120° und mehr. Jedem Grade des Äthrioscops entspricht $\frac{4^\circ}{25}$ *R.*, und die Theilung ist gross genug, um halbe Grade genau wahrnehmen zu können, so dass dieses Instrument bis auf $\frac{1^\circ}{25}$ *R.* empfindlich ist. Eine Temperaturänderung, die am Thermomultiplicator eine Bewegung von 25° hervorbringt, ist am Äthrioscop gar nicht mehr wahrnehmbar, sie mag aber immerhin gleich $\frac{1^\circ}{50}$ *R.* gesetzt werden. Es lassen sich aber auf der Scheibe, worüber die Nadel des Multiplicators spielt, recht wohl halbe Grade wahrnehmen, und demnach ist der Thermo-Multiplicator für $\frac{1}{50.50} = \frac{1^\circ}{2500}$ *R.* empfindlich. Diese Empfindlichkeit lässt sich aber auf das Doppelte erhöhen, weil man die Polardrähte des Instrumentes verwechseln und die Bewegung der Nadel auf das Doppelte rückgängig machen kann. Dennoch lässt sich die

Empfindlichkeit dieses Instrumentes $= \frac{1^\circ}{5000}$ setzen. *(Firenze dal Museo. 11. Maggio 1832.)*

6. *Trockene, electrische Säulen zu Electroscopen.*

Trockene electrische, nach *Zamboni's* Constructionsweise verfertigte Säulen gewähren ausser dem theoretischen Interesse, das solche Apparate nothwendig erregen müssen, auch noch den besondern Vortheil, dass sie die empfindlichsten Electroscope liefern.

Behrens und *Bohnenberger* haben bekanntlich zuerst auf diese wichtige Anwendung aufmerksam gemacht, und *Butzengeiger* in Tübingen hat unseres Wissens in Deutschland zuerst die Electroscope mit trockenen Säulen und einem zweckmässig eingerichteten Condensator verfertiget. Das hiesige Museum besitzt ein Instrument von der Hand dieses Künstlers, das sich sowohl durch Empfindlichkeit als durch Beständigkeit der Wirkung sehr vortheilhaft auszeichnet. Es hat zwei Säulchen. *Becquerel* hat mit einer einzigen trockenen Säule Electroscope gebaut, indem er beide Pole derselben in Anspruch nahm, statt dass bei der früher gewöhnlichen Bauart von jeder der zwei Säulen nur eine dem Goldplättchen gegenüber stand, aus dessen Bewegung man das Daseyn und die Beschaffenheit der Electricität abnahm.

In Wien hat sich zuerst Herr *Kohn* mit besonderem Erfolge mit der Verfertigung *Zambonischer* Säulen, zum Behufe der Electroscope abgegeben. Seine Instrumente sind ungemein compendiös und von unglaublicher Empfindlichkeit. Das hiesige physikalische Museum besitzt ein solches Instrument aus der Hand dieses Künstlers, das sammt dem Postamente nur 3 Z. hoch ist und 1 Z. im Durchmesser hat. Seine Empfindlichkeit ist so gross, dass es von einer Siegellackstange, die man über einem schief liegenden Tuchlappen nur $\frac{1}{2}$ Z. weit hat herabgleiten lassen, schon in der Entfernung von 1 — $1\frac{1}{2}$ F. afficirt wird. Es hat oben, wo man sonst den Condensator anbringt, ein kleines kupfernes Schälchen, das mit dem Goldplättchen in leitender Verbindung steht. Will man das Instrument für sehr kleine Grade der Electricität, die von Ferne hin darauf einwirken, empfindlich machen, so giesst man in dieses Schälchen einen Tropfen Weingeist und zündet denselben an. Die von den Flammen aufsteigende heisse Luft dient nun als Zuleiter der Electricität und leistet ungemein gute Dienste.

Dieser hohe Grad der Empfindlichkeit solcher Electroscope hängt von der Feinheit und der geringen Ausdehnung des Goldplättchens, insbesondere aber von dem Materiale ab, aus welchem man die trockenen Säulen baut. Herr *Kohn* hat uns in letzterer Hinsicht Folgendes mitgetheilt:

Trockene Säulen von Papier, das auf einer Seite vergoldet, auf der anderen versilbert ist, sind zu *Bohnenberger*schen Electroscopen nicht empfindlich genug; bessere Dienste leisten Säulen aus Papierscheiben, die auf einer Seite versilbert (eigentlich verzinnt), auf der anderen mit Manganoxyd eingerieben sind. Dieses Oxyd wird sehr fein gepulvert und dann mit etwas Honig oder Hausenblase aufgetragen. Solche Scheiben mit einem Durchmesser von 1 Z. geben, wenn 2000 derselben auf einander gepresst werden, eine Säule, die im Stande ist, ein zwischen zweien derselben aufgestelltes, gut äquilibrirtes Pendel, in fortwährender, oscillirender Bewegung zu erhalten. 500 Scheiben dieser Art von 6 Linien Durchmesser sind zur Erzeugung eines sehr empfindlichen Electroscops geeignet.

Noch kräftigere Säulen liefern Scheiben aus sehr feinem, ungeleimten Postpapier, die auf einer Seite mit feinem Silber belegt, auf der andern mit Manganoxyd bestrichen sind. Blätter dieser Art liefern schon bei einem Durchmesser von 2 Linien, wenn ihrer 300 auf einander geschichtet werden, ein sehr empfindliches Electroscop.

Die besten Dienste leisteten aber bisher solche Scheiben aus ungeleimten, gut geglätteten, englischem Goldpapier, das auf einer Seite mit Silber, auf der anderen mit fein zertheiltem Zinke überlegt ist. Als Bindemittel für diese Metalle wird Gummiwasser gebraucht. 100 solche Plättchen von 1 L. Durchmesser sind schon hinreichend, um ein sehr empfindliches Electroscop zu liefern.

Meteorologische Beobachtungen. März 1832.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh.			Um 3 Uhr Nachmittag.			Um 10 Uhr Abends.			Witterung.
	Barom. o° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. o° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. o° R.	Thermomet.	Wind.	
	Paris Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		
1	27.821	— 1.4	SO. mitt.	27.861	+ 5.0	SO. stark	27.868	— 0.5	SO mitt.	Heiter
2	27.863	— 2.8	N. schwach	27.856	+ 6.0	SO. schwach	27.858	+ 0.5	SO. schwach	Heiter
3	27.854	— 2.2	W. schwach	27.812	+ 5.5	N. schwach	27.800	+ 0.2	N. schwach	Heiter
4	27.767	+ 0.8	NW. schwach	27.775	+ 2.5	N. schwach	27.768	— 1.0	N. schwach	Vorm. trüb, Nachm. heit.
5	27.732	— 3.0	N. schwach	27.603	+ 3.0	N. schwach	27.654	— 0.4	SSW. schwach	Heiter
6	27.660	— 2.8	S. schwach	27.627	+ 4.8	W. schwach	27.621	+ 0.5	WSW. schw.	Sonne m. Wolk. Nebelr.
7	27.592	— 1.8	SW. schwach	27.425	+ 8.8	SO. mittel.	27.385	+ 2.5	SO. mitt.	Heiter
8	27.305	+ 2.0	SSO. schwach	27.278	+ 10.8	SSO. stark.	27.321	+ 2.5	SO. mitt.	Sonne mit Wolken
9	27.415	+ 2.0	SO. mitt.	27.419	+ 7.2	SO. mittel.	27.555	+ 3.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
10	27.684	+ 2.8	N. still.	27.715	+ 10.4	WNW. schw.	27.740	+ 3.0	N. schwach	Heiter
11	27.771	— 0.5	NW. schwach	27.742	+ 9.0	SO. schwach	27.752	+ 2.8	SO. mitt.	Heiter
12	27.727	+ 1.8	SO. mitt	27.666	+ 9.8	SO. stark	27.647	+ 3.5	SSO. mitt.	Heiter
13	27.573	+ 1.0	SSW. schw.	27.514	+ 9.5	OSO. schw.	27.464	+ 2.0	SSO. mitt.	Sonne mit Wolken
14	27.500	— 1.0	SO. stark	27.458	+ 5.0	OSO. stark	27.458	+ 0.5	OSO. mitt.	Heiter, Abends trüb.
15	27.392	— 2.8	O. mitt.	27.372	+ 4.2	OSO. stark	27.340	— 1.0	OSO. mitt.	Heit. Feuerkug. Ab. 6h 50′
16	28.350	— 1.8	SO. mitt.	27.375	+ 6.5	S. schwach	27.413	+ 2.0	SO. schwach	Heiter, Abends trüb.
17	27.429	+ 1.5	SSW. still.	27.353	+ 11.2	SSO. schwach	27.295	+ 6.0	S. schwach.	Sonne mit Wolken
18	27.230	+ 8.8	S. still	27.390	+ 7.8	W. schwach	27.442	+ 4.0	SSW. schw.	Trüb, Regen
19	27.411	+ 4.2	SSW. schw.	27.378	+ 7.8	W. mitt.	27.390	+ 3.5	W. schwach	Trüb
20	27.318	+ 4.4	WNW. schw.	27.050	+ 8.8	W. still.	26.998	+ 2.5	SSW. schw.	Trüb u. Regen.
21	27.366	+ 3.0	W. schwach	27.461	+ 6.0	W. stark	27.571	+ 3.2	W. stark	Trüb, Hagel u. Regen
22	27.615	+ 4.5	WNW. stark	27.636	+ 6.5	W. stark	27.677	+ 5.5	W. mittel	Regen, unterbrochen
23	28.665	+ 7.5	W. schwach	27.545	+ 11.0	NW. schwach	27.509	+ 5.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
24	28.346	+ 3.0	SSW. still.	27.210	+ 14.0	NW. schwach	27.248	+ 7.0	WNW. schw.	Sonne m. Wolk. Ab. Reg
25	27.333	+ 4.2	NW. schwach	27.402	+ 4.8	NW. schwach	27.538	+ 1.4	WNW. schw.	Trüb u. schw. Regen
26	27.612	+ 2.0	WNW. schw.	27.608	+ 6.8	W. stark	27.595	+ 2.8	W. schwach	Sonne mit Wolken
27	27.488	+ 3.0	SSW. schw.	27.368	+ 8.8	W. stark	27.470	+ 1.8	W. mitt.	Sonne mit Wolken
28	27.739	+ 1.0	NW. schwach	27.757	+ 6.2	O. still	27.763	+ 0.0	SOO. schwach	Heiter
29	27.662	+ 0.2	SO. stark	27.491	+ 8.8	OSO. stark	27.519	+ 0.0	OSO. mitt.	Heiter
30	27.542	+ 3.5	SO. mittel.	27.514	+ 6.0	SO. mittel.	27.508	+ 3.5	SO. mitt.	Trüb, Abends heiter
31	27.502	+ 2.5	SW. schwach	27.483	+ 14.0	S. stark	27.468	+ 7.0	SO. mitt.	Sonne mit Wolken
Mittel	27.557	+ 1.41		27.524	+ 7.63		27.537	+ 2.63		

Mittel aus dem täglichen Maximum und Minimum der Temperatur = + 8°.41.

Meteorologische Beobachtungen. April 1832.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh. Barom. 0° R.	Um 8 Uhr früh. Thermomet.	Um 8 Uhr früh. Wind.	Um 3 Uhr Nachmittag. Barom. 0° R.	Um 3 Uhr Nachmittag. Thermomet.	Um 3 Uhr Nachmittag. Wind.	Um 10 Uhr Abends. Barom. 0° R.	Um 10 Uhr Abends. Thermomet.	Um 10 Uhr Abends. Wind.	Witterung.
	Paris.Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		
1	27.466	+ 5.0	SSW. still	27.470	+ 14.8	SSO. still.	27.529	+ 8.0	SSO. schwach	Bei Tag trüb, Ab. heit.
2	27.690	+ 6.8	SW. still	27.717	+ 16.8	WNW. schw.	27.796	+ 11.0	SO. schwach	Heiter, an d. Erde Neb.
3	27.866	+ 8.2	SSW. schw.	27.853	+ 17.8	WNW. stark	27.857	+ 8.0	WNW. schw.	Trüb
4	27.970	+ 9.0	WNW. schw.	27.956	+ 12.8	WNW. mitt.	27.962	+ 8.0	WNW. schw.	Sonne m. W. Ab. heiter
5	27.896	+ 9.0	NW. schwach	27.743	+ 14.2	NW. schwach	27.696	+ 9.5	NNW. schw.	Sonne m. W. Ab. heiter
6	27.606	+ 9.0	WNW. schw.	27.603	+ 8.5	NW. stark	27.669	+ 3.0	WNW. mitt.	Tr. u. Reg Nacht Schn.
7	27.649	+ 2.0	NW. schwach	27.626	+ 3.8	NNW. schw.	27.670	+ 1.0	NNW. schw.	Trüb m. Reg. u. Schnee
8	27.677	+ 2.0	NW. schwach	27.625	+ 7.5	NNW. mittel.	27.555	+ 1.0	NW. schwach	Trüb
9	27.530	+ 1.8	NW. schwach	27.508	+ 2.0	NNO. stark	27.543	— 1.0	NW. mitt.	Unterbr. Reg. u. Schnee
10	27.572	— 0.8	NW. schwach	27.556	+ 3.2	NNO. still	28.613	+ 1.5	NNO. schw.	Regen
11	27.506	+ 2.8	NNO. schw.	27.620	+ 5.0	SSO. schwach	28.654	+ 3.0	NNO. schw.	Trüb
12	27.656	+ 4.5	SO. schwach	27.643	+ 9.5	SO. mitt.	27.647	+ 6.0	SO. schwach	Trüb
13	27.663	+ 8.4	SO. schwach	27.613	+ 11.8	OSO. mitt.	27.620	+ 7.0	SSW. schw.	Vorm. tr. Nach. u. A. heit.
14	27.638	+ 9.8	SW. schwach	27.616	+ 16.0	NO. still.	27.650	+ 8.0	SSW. schw.	Heiter } an d. Erde Neb.
15	27.668	+ 9.0	SSW. schw.	27.622	+ 16.5	O. schwach	27.630	+ 8.5	OSO. schwach	Heiter } an d. Erde Neb.
16	27.649	+ 6.8	WSW. schw.	27.647	+ 16.8	SSO. still	27.627	+ 10.0	SO. schwach	Heiter } an d. Erde Neb.
17	27.607	+ 10.0	N. still.	27.417	+ 17.8	SO. schwach	27.430	+ 10.5	NW. schwach	Heiter
18	27.418	+ 8.5	N. still	27.341	+ 16.8	SO. schwach	27.351	+ 11.5	SO. schwach	Heiter
19	27.392	+ 7.8	O. schwach	27.428	+ 14.8	SO. stark	27.459	+ 9.3	SO. mitt.	Heiter
20	27.591	+ 10.4	SW. schwach	27.500	+ 16.5	W. schwach	27.552	+ 10.0	SO. schwach	Heiter
21	27.509	+ 9.9	OSO. schwach	27.467	+ 14.8	WNW. schw.	27.500	+ 7.8	WN.W. schw.	Vorm. heit. Ab. Regen
22	27.680	+ 7.5	WNW. mitt.	27.703	+ 12.2	NW. schwach	27.700	+ 7.0	NNO. mitt.	Trüb
23	27.662	+ 6.5	NW. schwach	27.542	+ 16.5	NW. schwach	27.519	+ 5.0	WNW. schw.	Sonne m. W. Ab. Reg.
24	27.486	+ 6.8	N. schwach	27.443	+ 12.5	W. schwach	27.401	+ 5.5	NW. schwach	Sonne mit Wolken
25	27.411	+ 6.3	NW. schwach	27.433	+ 11.2	NNO. schw.	27.474	+ 5.0	NNO. schw.	Trub, Nachts heiter
26	27.515	+ 4.0	W. schwach	27.379	+ 12.0	SSW. schwach	27.417	+ 4.2	SSW. schw.	Morg. Nebel, dann heit.
27	27.337	+ 5.0	SO. schwach	27.325	+ 9.8	W. schwach	27.293	+ 5.5	W. schwach	Trüb, in d. Nacht Reg.
28	27.2[illegible]	+ 7.0	WNW. schw.	27.269	+ 8.8	NW. schwach	27.283	+ 6.0	NW. schwach	Trüb, Nachts heiter
29	27.373	+ 5.3	NNO. schw.	27.220	+ 14.5	SW. mittel.	27.233	+ 8.5	S. schwach	S. m. W. Ab u. N. heit.
30	27.140	+ 9.5	NO. still	26.998	+ 19.8	WNW. schw.	26.979	+ 10.0	WSW. schw.	Trüb, Ab. schw. Regen
Mittel	27.568	+ 6.59		27.532	+ 12.30		27.543	+ 6.61		

Mittel aus dem täglichen Maximum und Minimum der Temperatur = 10.°34.

Meteorologische Beobachtungen. Mai 1832.

Der Beobachtungsort liegt 107.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh. Barom. 0° R.	Um 8 Uhr früh. Thermomet.	Um 8 Uhr früh. Wind.	Um 3 Uhr Nachmittags. Barom. 0° R.	Um 3 Uhr Nachmittags. Thermomet.	Um 3 Uhr Nachmittags. Wind.	Um 10 Uhr Abends. Barom. 0° R.	Um 10 Uhr Abends. Thermomet.	Um 10 Uhr Abends. Wind.	Witterung.
	Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		
1	27.144	+10.5	WNW. mitt.	27.151	+ 16.8	W. mitt.	27.262	+10.5	NW. mitt.	Sonne m. W. Ab. heiter
2	27.218	+ 9.8	NP. still.	27.103	+ 20.0	SSO. stark	27.1[illegible]4	+12.0	W. Sturm	Sonne Ab. stark. Sturm
3	27.423	+11.0	W. schwach	27.454	+ 17.2	WNW. mitt.	27.447	+11.6	NW. schwach	S. m. W. schw. R. Ab. heit.
4	27.378	+ 9.8	SO. schwach	27.41[illegible]	+ 15.5	NW. schwach	27.496	+ 9.5	WNW. schw.	Trüb m. schwch. Regen
5	27.573	+10.5	NW. schwach	27.723	+ 13.2	NW. [illegible]	27.849	+ 9.0	N. schwach	Sonne m. W. Ab. heiter
6	27.833	+11.2	S. still.	27.755	+ 18.8	W. mitt.	27.693	+13.2	SO. schwach	Heiter
7	27.692	+15.3	W. schwach	27.636	+ 18.2	N. schwach.	27.596	+12.0	NW. schwach	S. W. u. 5h Nachm. Gew.
8	27.512	+14.0	S. schwach	27.425	+ 14.8	WNW. schw.	27.360	+15.1	WNW. schw.	S. W. u. 2h Nachm. Gew.
9	27.433	+10.5	WNW. schw.	27.361	+ 14.0	W. stark	27.439	+ 8.8	W. schwach	Sonne mit Wolken
10	27.499	+ 6.5	W. schwach	27.507	+ 10.5	WNW. mitt.	27.530	+ 7.0	WNW. schw.	Sonne m. W. Abend trüb
11	27.566	+ 7.5	W. schwach	27.460	+ 13.3	NW. schwach	27.408	+ 6.0	WNW. schw.	Trüb Abends Regen
12	27.350	+ 5.5	W. schwach	27.308.	+ 9.5	NW. schwach	27.323	+ 5.5	NW. schwach	Sonne W. Reg. Ab. trüb
13	27.309	+ 8.0	WNW. schw.	27.283	+ 14.0	S. schwach	27.303	+ 7.5	SO. schwach.	Sonne mit Wolken
14	27.305	+ 6.8	WNW. schw.	27.349	+ 10.5	WNW. schw.	27.414	+ 6.5	WNW. schw.	Trüb und Regen
15	27.447	+ 8.0	WNW. schw.	27.431	+ 13.4	OSO. schwach	27.443	+ 7.0	SO. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
16	27.320	+ 7.5	WNW. schw.	27.351	+ 11.2	NW. schwach	27.336	+ 8.0	WNW. schw.	Trüb und Regen
17	27.384	+ 9.0	SW. still.	27.386	+ 11.5	W. schwach	27.406	+ 6.8	WNW. schw.	Trüb und Regen
18	27.519	+ 7.0	W. schwach.	27.540	+ 11.9	WNW. schw.	27.556	+ 6.8	WNW. schw.	Trüb u. Reg. sp. Ab. heit.
19	27.682	+ 9.8	W. mitt.	27.688	+ 11.8	WNW. schw.	27.709	+ 7.0	WNW. schw.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
20	27.746	+10.0	NNW. schw.	27.764	+ 13.8	NW. schwach	27.795	+ 9.0	NW. schwach	Sonne m. W. u. R. Ab. h.
21	27.813	+12.0	NW. schwach	27.752	+ 15.5	SO. schwach	27.805	+10.3	SSO. schwach	Heiter
22	27.725	+10.2	SO. still.	27.658	+ 17.0	SO. schwach	27.619	+11.5	SO. schwach	Heiter
23	27.589	+12.0	WNW. schw.	27.514	+ 15.2	WNW. schw.	27.537	+10.5	NNW. schw.	Trüb und Regen
24	27.558	+12.5	WNW. schw.	27.583	+ 15.8	WNW. stark	27.610	+ 9.8	WNW. schw.	Sonne m. Wolk. Ab. Reg.
25	27.668	+10.5	WNW. schw.	27.580	+ 16.5	W. mitt.	27.485	+10.8	WNW. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
26	27.443	+12.8	W. schwach	27.356	+ 16.2	W. schwach	27.348	+10.5	W. schwach.	Trüb und Regen
27	27.295	+12.8	W. schwach	27.331	+ 14.5	NW. mitt	27.403	+ 9.0	NW. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg
28	27.427	+ 7.9	N. schwach	27.465	+ 11.5	N. schwach	27.492	+ 8.5	NNW. mitt.	Trüb
29	26.569	+ 9.0	NW. mitt.	27.585	+ 14.8	NW. schwach	27.742	+11.2	N. schwach	S. m. W. Ab. heit } a. d. Er-
30	27.710	+10.5	S. schwach	27.563	+ 18.0	SO. stark.	27.694	+12.5	SO. schwach	Heiter } de Neb.
31	27.523	+12.5	OSO. stark	27.469	+ 19.3	OSO. sehr st.	27.458	+ 3.1	SO. mitt.	Heiter
Mittel	27.503	+10.03		27.483	+ 14.65		27.506	+ 9.56		

Mittel aus dem täglichen Maximum und Minimum der Temperatur = 9.°77.

ZEITSCHRIFT
FÜR
PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.

Über den Meteorstein-Niederfall auf der Herrschaft Wessely in Mähren, am 9. Sept. 1831;

von
Dr. *Carl von Schreibers*,
Director der k. k. Hof-Naturaliencabinette.

Der merkwürdige Steinregen *), der sich im Mai 1808 zu Stannern in Mähren ereignete, wäre trotz seiner Bedeutsamkeit (indem — wie ich den Berichten von diesem

*) Man kann wohl im gemeinen Sprachgebrauche sich dieses uneigentlichen Ausdruckes bedienen, wie es Schriftsteller in allen Sprachen bereits gethan haben (*pluvia lapidea; pioggia di pietre; pluie de pierres; rain of stones*), zumal wenn man das gleichzeitige Niederfallen von vielen Steinen (wie bei diesem Ereignisse und wahrscheinlich von noch mehr bei jenem von Siena in Italien 1794, und von Weston in Nordamerika 1807, vorzüglich aber bei jenem von Tabor in Böhmen 1753, und von Barbotan in Frankreich 1790, und vollends bey jenem von L'Aigle in Frankreich 1803, wo 2 bis 3000 gefallen seyn sollen, nach welchen das Ereigniss bei Stannern, wenigstens der Zahl der gefallenen Steine nach, von allen bisher historisch und factisch bekannten, das ergiebigste gewesen seyn dürfte) auf einen ziemlich beschränkten Flächenraum (wenn gleich von einer Ausdehnung von 2 bis 3 Quadr. Meilen, aber gruppenweise auf einen weit beschränkteren Raum, wie beides erwiesener Massen bei diesem Ereignisse, so wie bei jenem von L'Aigle der Fall war, so dass bei ersterem die meisten Steine nur auf 100 bis 300 Klafter Entfernung von einander zur Erde kamen, bey letzterem viele gar nur auf 3 bis 5 Klafter von einander entfernt ge-

Ereignisse, in *Gilbert's* Annalen der Physik 1808 und 1809, und später, 1820, in meinen Beiträgen zu *Chladni's* Werk *) dargethan, und in letzteren auf einem Situationsplane, von der befallenen Gegend, grösstentheils nachgewiesen habe — über hundert Steine, mitunter von ansehnlicher Grösse, und von 4, 9 bis 13 Pf. am Gewichte, auf einen Flächenraum von 2½ deutschen Quadr. Meilen und beziehungsweise auf 6 bis 7 Millionen Quad. Klafter, oder kaum ½ Quad. Meile, und im Durchschnitte grösstentheils auf 100 bis 300 Klafter Entfernung von einander gefallen waren), und trotz der günstigsten Verhältnisse (wiewohl sich die Begebenheit im Umkreise eines grossen Ortes, eines Marktfleckens, und selbst im Mittelpuncte desselben, in einer sehr bevölkerten und cultivirten Gegend, nur 2 Meilen von der Kreisstadt Iglau, kaum 13 von der Hauptstadt Brünn, 22 von Prag, und 20 von Wien entfernt, in der besten Jahrszeit, bei der schönsten Witterung und am hellen Tage, Morgens gegen 6 Uhr, und ausserdem noch zu einem Zeitmomente, an einem Sonntage und zur Kirchenstunde, zugetragen hatte, wo nicht nur die Bewohner des Ortes, sondern selbst die meisten aus der ganzen Umgegend im Freien und auf dem Kirchgange dahin begriffen waren, folglich Hunderte Zeugen des Phänomenes gewesen sind, das überdies noch ein wiederholtes heftiges, auf 10 bis 14 Meilen weit sich ausdehnendes Getöse, Alles aufregte und in Furcht und Schrecken versetzte), unbeachtet, und höchst wahrscheinlich ganz unbekannt geblieben: wenn nicht ein Zusammenfluss von besonders glücklichen, ganz zufälligen

---

fallen seyn möchten) vom Falle einzelner weniger oder einer einzigen Masse (was ungleich häufiger Statt findet) unterscheiden will.

*) Beiträge zur Geschichte und Kenntniss meteorischer Stein- und Metall-Massen. Fol. Wien bei Heubner.

Nebenumständen zu einer schnellen und förmlichen, ämtlichen und wissenschaftlichen Untersuchung des Factums an Ort und Stelle Gelegenheit gegeben, und diese nicht durch befriedigende Resultate hinlänglich Stoff und Materialien zu wiederholten populären und wissenschaftlichen Anzeigen und Bekanntmachungen dargeboten hätte *). Diesen aber verdankt die Wissenschaft nun nicht nur die genaueste und vollständigste Kenntniss eines sowohl durch viele merkwürdige Nebenumstände, als durch die besondere Beschaffenheit des Productes ausgezeichneten Phänomenes der Art, wie jenes von Stannern war; sondern auch die Beachtung, gehörige Constatirung und Bekanntwerdung vieler ähnlicher, in dieser Zwischenzeit vorgefallener, die ihrer ungleich minderen Bedeutsamkeit und der weit ungünstigeren Verhältnisse wegen, gewiss aller Notiznehmung entgangen wären. Denn erstere, zumal sie sehr umständlich und langwierig war, indem sie Nachforschungen nothwendig machte, die sich selbst über die Grenzen der Provinz und über Jahresfrist hinaus erstreckten, erweckte die Aufmerksamkeit auf solche Naturerscheinungen bei dem Landvolke sowohl, als bei den Ortsvorstehern, Obrigkeiten, Beamten und Localbehörden, auf einem weiten Umkreis vom Platze dieser Begebenheit, und letztere bewirkten nicht nur dieses bei den gebildeteren Ständen, höheren Beamten und Behörden, und selbst bei Wissenschaftsfreunden und Gelehrten in weiterer Ferne und selbst in frem-

*) Ich erwähne dies insbesondere desshalb, um zu zeigen, wie leicht und oft solche Ereignisse unbeachtet geblieben, oder doch einer allgemeinen Notiz entgangen seyn dürften, und dieser noch immer entgehen mögen und um meine einst gewagte, aber auch schon von *Chladni* anerkannte und von ihm selbst in meinem Namen vorgebrachte Behauptung, dass sie ungleich häufiger vorkommen als man bisher vermuthete, zu bekräftigen.

den Ländern, sondern trugen auch nicht wenig bei, den Unglauben an die Möglichkeit und Wirklichkeit solcher Erscheinungen zu bekämpfen, der nicht nur allerwärts, sondern insbesondere in unsern Staaten, wo derlei Ereignisse, obgleich authentisch beurkundet, und zum Theil durch die Producte, als den materiellen Belegen, bekräftigt, nur aus Traditionen von älterer Zeit her (wie die von Miscolz in Ungarn 1559, von Plescowitz in Böhmen 1723, von Agram in Croatien 1751, und von Tabor in Böhmen 1753), oder aus zu weiter Ferne (wie die von Maurkirchen in Baiern 1768, von Eichstädt in Franken 1785, und von L'Aigle in Frankreich 1803) bekannt waren, allzufesten Fuss gefasst hatte *).

Den Einfluss beider, zumal der letzteren, bewähren mehr als 40 ähnliche, vollkommen und authentisch constatirte Phänomene, die sich seit 1808, also in den letzten 24 Jahren, in den cultivirteren Ländern von Europa allein, unter mehr oder weniger der Beobachtung günstigen Umständen zugetragen haben, und mit befriedigenden Auskünften zur allgemeinen Kenntniss gebracht wurden, indess aus der 24jährigen Zeitperiode vor 1808, nämlich von 1784 an, kaum 20 aufgeführt werden können; und am auffallendsten bewährte sich dieser Einfluss in den Staaten der österreichischen Monarchie, aus welcher, trotz ihrer grossen Ausdehnung, Bevölkerung und Cultur, aus dieser letzteren Zeitperiode auch nicht eine Wahrnehmung bekannt geworden war, indess gleich nach dem, solchergestalt promulgirten

---

*) Ein sehr eifriger, und sonst gründlicher, practischer Naturforscher, suchte ihn selbst noch 1809 zu behaupten, und umständlich zu vertheidigen. Über einige Vorurtheile des gemeinen Mannes und der Gelehrten, von Dr. *Caspar Duftschmid*, Landschaftsphysikus in Linz 8. Linz. 1809. pag. 11 — 42.

Ereignisse von Stannern, noch in demselben Jahre, nur 3 Monate später, im September 1808, und kaum auf etwa 15 Meilen Entfernung davon, zu Strattow bei Lissa in Böhmen, ein ähnliches beobachtet, gehörig constatirt und umständlich beschrieben, auch das Product sorgfältig aufgesucht und gesammelt wurde, obgleich dasselbe nur vor wenigen Augenzeugen Statt fand, und letzteres nur aus 4 Steinen bestand, die zusammen kaum 18 Pf. wogen: und 16 Jahre später, im October 1824, eben so ein ähnliches, bei Zebrak, unweit Horzowitz, abermals in Böhmen, nur 10 Meilen von Lissa und etwa 19 Meilen von Stannern, wo gar nur ein Stein von 3 bis 4 Pf. am Gewichte, in 2 oder 3 Bruchstücken und nur vor ein Paar Augenzeugen zur Erde kam: und endlich neuerlichst, im September 1831, ein drittes, in jeder Beziehung eben so unbedeutendes, bei Wessely in Mähren, in gerader Linie beiläufig 18 Meilen von Stannern, 31 von Lissa, und 37 von Horzowitz entfernt. Demselben Einflusse, zumal auf Wissenschaftsfreunde und Gelehrte, insbesondere aber den auf Veranlassung jenes Steinfalles von Stannern vorgenommenen, vielfältigen, physischen, technischen und chemischen Versuchen und Untersuchungen auch mit den, ihrer Herkunft nach theils bekannten, theils problematischen Eisenmassen und den merkwürdigen Resultaten, Beobachtungen und Entdeckungen, zu welchen diese führten, verdanken wir (seit 1811) die Erkennung der wahren Natur und Beschaffenheit und des unbezweifelbaren, ähnlichen meteorischen Ursprunges der historisch-merkwürdigen, bei 2 Centner schweren Eisenmasse, die seit Jahrhunderten auf dem Rathhause zu Elbogen in Böhmen, unter mancherlei fabelhaften Volkssagen und unter der abenteuerlichen Benennung des verwünschten Burggrafen, aufbewahrt lag, so wie die einer

ähnlichen, ebenfalls bei 2 Centner schwer gewesenen, 1814 bei Lénarto in Ungarn, und der 103 Pf. schweren, 1829 bei Bohumilitz in Böhmen zufällig aufgefundenen Eisenmasse; und eben denselben ist selbst die, in technischer Beziehung wichtige und nützliche Erfindung, die künstliche Erzeugung des Meteorstahles, die durch die Resultate jener Versuche veranlasst wurde, zuzuschreiben.

Jener damals so lebhaft und allgemein angeregten Aufmerksamkeit auf diese Naturerscheinungen und deren Producte, vorzüglich von Seite des Landvolkes und der Ortsobrigkeiten, verdanken wir nun offenbar auch die Notiz eines ähnlichen Phänomenes, das sich neuerlichst, am 9. September 1831, Nachmittags um 3 Uhr, auf der Herrschaft Wessely, in der Gemeinde von Znorow, nahe bei Strassnitz im Hradischer Kreise Mährens (ungefähr neun deutsche Meilen O.S.O. von Brünn) zutrug, obgleich dasselbe von den gewöhnlichen Nebenerscheinungen zwar begleitet, aber nur einem unvollkommen ausgebrochenen und schnell vorüberziehenden Gewitter ähnlich, wenig Aufsehen erregte, auch nur von wenigen Beobachtern wahrgenommen wurde, und die Erhaltung eines merkwürdigen, vollkommen ganzen Steines, dem einzigen, eben nicht sehr grossen, materiellen Producte des Ereignisses, der nur von zwei Augenzeugen im Auffallen beobachtet, von denselben jedoch aufgehoben und sogleich dem Ortsrichter übergeben wurde. Vom herrschaftlichen Wirthschaftsamte zu Wessely an das k. k. Kreisamt zu Hradisch abgeliefert, gelangte derselbe an das k. k. Landespräsidium zu Brünn, und von da mit Bericht an die k. k. Hofkanzlei nach Wien, und nachdem durch diese an Se. Majestät den Kaiser die Anzeige gemacht, und der Stein zur Ansicht vorgelegt worden war, kam derselbe auf Allerhöchst

ausdrücklichen Befehl in das k. k. Hof-Mineraliencabinet zur Aufbewahrung.

Da in jenem Berichte nur die Hauptnotizen über den Vorfall enthalten waren, so sah ich mich bemüssigt, der weiteren Auskünfte wegen, welche die wissenschaftliche Befriedigung heischte, mich unmittelbar an das betreffende Wirthschaftsamt zu wenden, und der Gefälligkeit des Herrn Gutsbesitzers, Grafen von *Choriusky*, der gütigen Vermittlung des Herrn Hofagenten *Drescher*, als Agenten der mährischen Herren Stände, und der Willfährigkeit und den Bemühungen des Herrn Oberamtmannes *Smetaczek*, und des Herrn Amtsactuars *Hottowy*, bei Aufnahme und Ausfertigung des angeschlossenen Amtsprotocolles in Beantwortung der vorgelegten Fragepuncte, verdankte ich auf kurzem Wege die vollkommenste Zufriedenstellung.

A.

Auskunfts-Protocoll

über die am 9. September 1831 bei Wessely, Hradischer Kreises in Mähren, beobachtete Begebenheit eines Steinfalles aus der Luft.

1) Genaue Bezeichnung und Benennung der Gegend und der Stelle, auf die der Stein gefallen.

Ad 1. Der Fall eines Meteorsteines aus der Luft ergab sich auf der Herrschaft Wessely, in dem Dorf Znorower Territorium, unweit des obrigkeitlichen Waldes Trny und der nahe daran liegenden Mahlmühle des emphiteutischen Besitzers *Thomas Krämer*, an dem Felde des Znorower Ansassen *Thomas Otrhalik* (die Feldflur Wlizne pole genannt), welche gegen Süden an den Wald Trny, gegen Westen mit der Herrschaftsgränze an Strassnitz, und

gegen Ost und Nord an die Gemeinde Znorower Feldriede gränzt.

2) Angabe der Entfernung derselben von Wessely und andern namhaften Puncten, Häusern, Scheunen u. dgl. in der Nähe und insbesondere von jener Stelle, wo die Augenzeugen im Momente des Ereignisses standen u. s. w.; nach der Weltgegend und nach Zeitmass oder Schritten.

Ad 2. Die Entfernung bis zum Orte des Ereignisses, beträgt von Wessely 1 Stunde, von der Mahlmühle des *Thomas Krämer* 500 Schritte, vom Walde Trny 1000 Schritte, vom Dorfe Znorow $\frac{1}{2}$ Stunde; die Stelle, wo die Beobachter als Augenzeugen in dem Momente des Ereignisses standen, bis zum Fallpuncte des Steines, genau 80 Schritte, in der Direction von Ost gegen West.

3) Genaue Angabe der Stunde, zu der sich das Ereigniss zutrug.

Ad 3. Dieses Ereigniss hat sich am 9. Sept. 1831 in der dritten Nachmittagsstunde zugetragen.

4) Die Namen der Augenzeugen und Finder des Steines (deutlich geschrieben), nebst der Anzeige, womit dieselben in jenem Momente beschäftigt waren, und wie und wodurch sie auf dieses Ereigniss aufmerksam gemacht wurden.

Ad 4. Die als Augenzeugen und Finder dieses Steines angeführten zwei Weibspersonen heissen: *Elisabeth Koczisch,* Eheweib des *Johann Koczisch,* Kleinhäuslers aus Znorow Nr. 193, dann die *Apollonia,* ledige Tochter des Znorower Kleinhäuslers *Thomas Ondrowczik* Haus Nr. 12, welche beide an einem Rübenfelde Gras suchten, und durch ein Getöse und Prasseln in der Luft (nach dem späteren Berichte: durch ein sausendes Getöse und einen einzigen

Knall wie von Raketen oder Pelotonfeuer) auf dieses Ereigniss aufmerksam gemacht worden sind.

5) Wie die Witterung beschaffen war, und zwar nicht nur während dem Ereignisse, sondern auch 2—3 Stunden zuvor, einige Stunden darnach, Morgens und Abends und auch Tags und Nachts zuvor? Ob heiter oder trüb, wolkicht oder neblicht, windig, stürmisch oder regnerisch?

Ad 5. Schon durch mehrere Tage im September 1831, bevor sich dieses Naturereigniss zutrug, war die Witterung sehr trocken, die Tage schwül und die Nächte heiter, am Tage dieses Phänomens war besonders das Firmament sehr rein und wolkenlos, und am selben Nachmittage ein milder Südostwind.

6) Angabe der Temperatur, wenigstens beiläufig und nach dem Gefühle, und ob keine auffallende Verschiedenheit darin während, vor oder nach dem Ereignisse gefühlt wurde?

Ad 6. Weder vor noch nach dem Ereignisse ist in der Temperatur eine Veränderung verspürt worden, sondern das Firmament blieb so heiter und die Witterung so warm und trocken wie zuvor.

7) Ob keine fühlbare Zeichen von Luftelectricität, Beängstigung, Kopfhaarkräuseln u. dgl. von den Augenzeugen verspürt wurden?

Ad 7. Während sich dieses Naturphänomen zugetragen, haben die zwei Weibspersonen als Augenzeugen dieses Steinfalles weder eine Beängstigung noch die mindeste Luftelectricität verspürt; jedoch versichern dieselben, dass noch zwei andere Weiber, welche ebenfalls in einer weiteren Entfernung, von beiläufig 180 Schritten, Gras gesucht und, nach dem geschehenen Naturereignisse sich ihnen

mitgetheilt haben: sie hätten grosse Angst über dieses Luftgetöse ausgestanden, und waren geneigt zu glauben, dass vielleicht in der nahe gelegenen Mahlmühle alle Werke zertrümmert worden seien.

8) Ob kurz vor oder unmittelbar während der Begebenheit, sowohl von den Augenzeugen am Platze, als vielleicht von anderen entfernteren Personen in der Umgegend und in Wessely selbst, oder in anderen, wenn gleich ziemlich entfernten Orten, nicht eine Feuerkugel, ein Blitz, oder sonst ein leuchtendes, feuriges Meteor beobachtet wurde, und im Falle einer solchen Beobachtung, in welcher Richtung nach den Weltgegenden, in welcher Höhe und mit welcher Geschwindigkeit beiläufig sie sich bewegte, von welcher Grösse, dem Anscheine nach, von welcher Farbe sie war, und ob sie Funken sprühte, einen leuchtenden Schweif nach sich zog, oder in Rauch gehüllt war; endlich wie lange ihre Erscheinung beiläufig dauerte?

9) Ob nicht von diesen oder anderen Personen auf dem Platze oder in der Nähe, kurz vor oder während dem Ereignisse eine besondere ausgezeichnete, durch Form oder Farbe auffallende Wolke am Firmamente beobachtet wurde, aus der das Getöse, Donner, Geprassel und endlich der Stein selbst zu kommen schien?

10) Wie das vernommene Getöse beschaffen war; ob gleich Donnerschlägen oder wie Kanonenschüsse; und wie viele derselben und in welchen Zeitabständen von einander, beiläufig nach Minuten oder Secunden; dann das fortgesetzte Getöse, ob wie Gewehr- oder Pelotonfeuer, oder blos Sausen, Brausen, Zischen, Pfeiffen, Trommeln, Rollen. Wie lange das Getöse im Ganzen dauerte, und wie weit, wie stark, und von welcher Art

man dasselbe an entfernten Orten, namentlich in und um Wessely nach den Weltgegenden vernahm?

Ad 8, 9 und 10. Andere dieses Naturereigniss beobachtende Menschen, namentlich aus der Gemeinde Znorow; *Johann Kurwial, Johann Waidik* und *Martin Karas* sagen aus: sie hätten am 9. September 1831 Nachmittags auf den Znorower Wiesen (nach dem späteren Berichte, in ¾ St. Entfernung von der Fallstelle) Grumet gemäht; es war ein schwüler, heiterer Tag, als ungefähr um die dritte Nachmittagsstunde, sie von Südost ein schmales, längliches Gewölk (nach dem späteren Berichte, von 4-6 F. im Durchmesser, und in einer beiläufigen Höhe von 80—100 Kl.) von grau und blaulicher Farbe, bemerkten; dieses Gewölk nahm seinen Zug von Ost gegen Nord (nach dem Standorte der Beobachter, in einer Entfernung von beiläufig 1½ St.), bewegte sich mit einer ziemlichen Geschwindigkeit unter ununterbrochenem Sausen und Getöse, dann mit einigen, dem Raketenknall ähnlichen Schlägen begleitet, welche in regelmässigen Zeitabständen von beiläufig einer Secunde nach einander erfolgten; nahm sonach die Wendung gegen Südost, und zog sich mit grösserer Schnelligkeit unter anhaltendem Sausen und Getöse, bis zu jener Gegend auf die Znorower Felder hin, wo dann die letzte Explosion mit einem Knall, dem Pelotonfeuer ähnlich, erfolgte. Bei dieser Gewölkerscheinung haben die Beobachter nicht das Geringste von einem Blitz oder sonst einem leuchtenden Meteor bemerkt.

Auch wird von dem Herrschaft Wesselyer Wildentenfänger, *Ferdinand Schöpfling*, aus Pisek bestätiget: er sei zur Stunde dieses Naturereignisses bei dem Entenfange gewesen und habe gleichfalls, obwohl dieser Ententeich vom Orte des Ereignisses über 1 Meile (nach dem späteren Be-

richte, über 2 St. nördlich) entfernt ist, das Getöse und Knallen wie Pelotonfeuer in der Luft gehört, und es sind in Folge dieses Getöses mehr als 2800 Stück Wildenten aufgeschreckt vom Teich aufgestanden und davon geflogen.

Dieses Getöse wurde sowohl in, als um Wessely und nach eingeholten Nachrichten sogar im Umkreise von 2 Meilen deutlich, dem Donnergeprassel ähnlich, selbst auf weit entfernten Orten vernommen.

11) Ob der gefallene und aufgefundene Stein von den Augenzeugen im Fluge oder Falle gesehen wurde und dann, in welcher Richtung gegen deren Standpunct, ob senkrecht oder im Bogen, und mit welcher Geschwindigkeit derselbe, und aus welcher beiläufigen Höhe er gefallen sei, ob derselbe im Fluge oder Falle feurig, leuchtend oder schwarz, oder in Rauch gehüllt erschien?

Ad 11. Die beiden als Augenzeugen angeführten Weibspersonen versichern: sie haben während der Begebenheit stets in gebückter Stellung auf dem Rübenfelde Gras gesucht, und aus Unwissenheit über ein Luftgebilde, anfangs in der Meinung, dass es vielleicht von einigen mit leeren Fässern und Ketten belasteten, schnell fahrenden Leiterwägen an der nahe gelegenen Fahrstrasse herrühren möge, nicht viel darauf geachtet, doch aber nach dem erfolgten, dem Pelotonfeuer ähnlichen Knalle, sah die eine in der Richtung gegen Südwest eine kleine Staubwolke von der Erde, ungefähr in der Entfernung von 180 Schritten von ihrem Standorte, sich emporheben, sie machte hierauf die andere Weibsperson aufmerksam, jedoch ohne sich weiters zu bekümmern, suchten sie beide ihr Gras weiter. Auch versichern sie beide, dass sie den Stein weder im Fluge noch im Falle zur Erde gesehen haben. Übrigens können sie keine Auskunft geben, ob der Stein feurig,

leuchtend, oder schwarz, in Rauch gehüllt, und aus welcher Höhe, ob senkrecht oder im Bogen zur Erde herabfiel.

12) Ob die Stelle, worauf derselbe gefallen, Feld, Acker, oder Wiese, bebaut und womit, oder brach; das Erdreich locker oder fest, erdig oder steinig, nass oder trocken? Wie tief derselbe in dieses Erdreich eingedrungen, und wie die Vertiefung, die er machte, beschaffen war?

Ad 12. Die Stelle, wo der Stein gefunden wurde, ist ein Acker, worauf zu jener Zeit Haberstoppel stand, ganz trocken, in einer ebenen Fläche gelegen, seine Bodensbeschaffenheit ist ein lockeres Erdreich mit Sand und etwas Lehm untermischt. Der Stein hatte um sich eine kleine Vertiefung, ungefähr 10 Zoll im Durchmesser, in welche er beinahe zur Hälfte tief eingeschlagen war *).

---

*) Der Stein zeigte ursprünglich, als er in meine Hände kam, und zeigt grösstentheils noch, ziemlich viel ansitzende und gewissermassen angepresste, lichtrostbraune, feine Thonerde, mit wenigen, sehr kleinen, graulichweissen Quarzkörnern, ganz unverändert und in deren natürlichem Zustande, aber blos in den Vertiefungen der oberflächlichen Eindrücke, nichts davon auf den Erhabenheiten oder Rändern jener Vertiefungen, und zwar am meisten und in allen Eindrücken, auch da am festesten angedrückt, auf der einen längeren Seitenfläche, auf die der Stein der Form und dem Schwerpuncte nach gerade aufgefallen seyn musste, dann an der einen kleinen Seiten- und der oberen Fläche, und hier gerade so weit, nämlich fast auf 3 Zoll Höhe des Steines, als derselbe obiger Angabe nach, in die Erde eingedrungen gefunden wurde. An den übrigen Flächen fand sich keine Spur, nicht einmal von oberflächlich haftender Bestaubung. Die Erde war übrigens an jenen Stellen, obgleich fest und dicht angedrückt und oft ziemlich dick angehäuft, sehr leicht abzuschaben, selbst wegzubürsten und vollkommen rein wegzuwaschen, so dass Farbe und Beschaffenheit der Rinde,

13) Ob derselbe sogleich aufgefunden, und wie viele Minuten beiläufig nach dessen beobachteten Falle derselbe aufgehoben wurde? Ob derselbe leicht aus der Vertiefung zu nehmen, heiss oder blos warm, nach Rauch oder Schwefel riechend, abfärbend, und wie, oder gar nicht, und ob er gleich anfangs hart wie Stein oder weich, Eindrücke von den Fingern annehmend, gewesen?

Ad 13. Erst ungefähr nach Verlauf einer halben Stunde haben die zwei Weibspersonen, *Elisabeth Koczisch* und *Apollonia Ondrowczik*, aus Neugierde angetrieben, sich zu der Stelle, wo sie die Staubwolke gesehen haben, verfügt, und fanden daselbst in der oben beschriebenen Vertiefung diesen Stein; derselbe war leicht herauszunehmen, bei seiner Berührung noch etwas warm und hart, nicht abfärbend, und gab einen ziemlich starken Geruch nach Schwefel von sich.

14) Ob das Gewicht desselben sogleich und genau bestimmt wurde?

Ad 14. Das Gewicht dieses Steines ist nicht sogleich bestimmt worden, sondern erst als derselbe dem Wesselyer Wirthschaftsamte abgegeben worden ist, wurde er genau gewogen, und sein Gewicht von $6\frac{3}{4}$ Pf. gefunden.

15) Wer den Stein zuerst erhielt, durch welche Hände er etwa gegangen, und wann und wie, auf welche Art und durch wen derselbe an das k. k. Kreisamt gelangte?

Ad 15. Zuerst bekam diesen Stein der Dorf Znorower Richter *Thomas Iwann*, dann von ihm der dortige Schullehrer *Joseph Koczirz*, von diesem der dortige Local-

---

Poren, Adern und Runzeln, nach deren Wegwaschung unverändert, und so wie an der ganzen übrigen Oberfläche des Steines erschien, und nichts davon in die Rindensubstanz eingedrungen, aufgenommen oder eingeschmolzen war. *Ss.*

caplan *Jgnaz Wrdliczek*, welcher ihn dem Wesselyer Dechant, Herrn *Peter Morawetz*, überschickt hat. Erst vom letzteren wurde dieser Stein dem Wesselyer Wirthschaftsamte übergeben, wo solcher am 13. Sept. 1831 durch den Wesselyer Amtsschreiber *Hottowy* dem k. k. Hradischer Kreisamte directe an die Person des k. k. Gubernialrathes und Kreishauptmanns, Herrn *Joseph Rzehola*, im vorgeschriebenen Wege übergeben worden ist.

Alle diese Auskünfte sind in Gegenwart der Gefertigten an Ort und Stelle des Ereignisses erhoben, und in das gegenwärtige Protocoll aufgenommen worden, welches nach geschehener Vorlesung geschlossen und allseitig gefertigt worden ist.

Znorow am 10. Jänner 1832.

(Hier folgen die Unterschriften.)

In dem dieses Protocoll begleitenden Berichte des Herrn Oberamtmannes *Smetaczek* wurde bemerkt, „dass schon dermal im Umkreise von einigen hundert Klafter nachgesucht, doch ein derlei Stein nicht aufgefunden worden sei; dass auch die Znorower Grundbesitzer angewiesen worden, im Frühjahre bei der Feldarbeit bis zu einer Entfernung von einer Meile aufmerksam nachzusuchen, und insbesondere ist denselben das Versprechen geleistet worden, dass der Finder eines derlei Steines eine Belohnung zu erwarten habe.“

Bis jetzt (Juli 1832), ist keine Nachricht von Auffindung eines zweiten Steines von diesem Ereignisse eingegangen. Dies darf übrigens nicht befremden, denn es ist gar nichts ungewöhnliches, dass das Product solcher meteorischer Erscheinungen ein einzelner, oft sehr kleiner Stein ist, und bei etwa 30 derselben, die sich seit 1820 auf

unserer Erde ergaben, hinlänglich genau beobachtet, constatirt und bekannt gemacht wurden, war dies bei 17 wenigstens der Fall, bei welchen nur einzelne Steine von 1, 2, 4, 7, 14, 16, und nur einmal einer von 36, von 40 und von 200 Pf. am Gewichte, aufgefunden werden konnten.

Durch ein Schreiben vom 28. Jänner 1832 wurde dem Herrn Oberamtmann für die gefällige, eben so pünctliche als vollkommen befriedigende Ausfertigung und Zustellung des Auskunftsprotocolles gedankt, und derselbe unter einem ersucht, über ein Paar widersprechende Puncte, die in dem mit dem Steine eingelangten Berichte des k. k. Landespräsidiums enthalten sind, Aufschluss zu geben. In diesem Berichte heisst es nämlich: der Stein wäre nach einem heftigen Winde und hierauf erfolgter Windstille, und unter zweimaligem Donnerschlage gefallen, indess im Auskunftsprotocolle *sub* 5 nur von einem m i l d e n Südostwinde, und *sub* 10 nur von sausendem Getöse und e i n e m Knalle wie von Raketen oder Pelotonfeuer, die Rede ist. Es frägt sich daher, ob nicht doch an jenem Tage, vielleicht einige Stunden vor dem Ereignisse, ein starker Wind Statt fand, und ob die beiden Weibspersonen, als nächste Augenzeugen, wirklich nur einen Hauptknall (wie ein Pelotonfeuer, *Décharge)* vernommen haben? Denn in weitern Entfernungen mögen ganz andere Beobachtungen gemacht worden seyn, und es wäre doch interessant, zu erfahren, ob diese widersprechenden Nachrichten nicht etwa aus Wessely oder gar aus Hradisch, von wo aus jener Bericht geschrieben wurde, herrühren. Ferner wurde noch um eine genauere Auskunft über die Äusserung jener drei Männer gebeten, die in einiger Entfernung vom Platze das Ereigniss zum Theil, und zwar vorzüglich jene besondere Wolke beobachtet haben; wie hoch wohl diese

Wolke über den Köpfen der Beobachter, wenigstens im Vergleiche gegen andere gewöhnliche Wolken gestanden haben mag, und wie gross sie beiläufig dem Auge auf dieser Höhe erschien? Endlich wurde eine bildliche Darstellung der Gegend des Ereignisses gewünscht.

Hierüber erfolgte von Seite des Herrn Oberamtmanns *Smetaczek* ein Schreiben (datirt vom 25. Februar 1832), worin folgende Aufschlüsse gegeben werden: „Die ersten erhobenen Aussagen mit den beiden Weibspersonen als nächsten Augenzeugen dieses Ereignisses lauten wirklich, der Stein sei nach einem heftigen Winde und hierauf erfolgter Windstille, und unter zweimaligem Donnerschlage gefallen. Diese Angaben wurden dem k. k. Hradischer Kreisamte protocollariter sammt dem gefundenen Steine vorschriftmässig vom hiesigen Amte eingesendet. Doch bei der später gepflogenen, gründlicheren Erhebung aller, dieses Naturereigniss begleitenden Umstände machte ich auch die Finder dieses Steines mehr darauf aufmerksam, und forschte, so viel es der beschränkte Sinn dieser Leute gestattete, dem kleinsten Umstande nach, und machte sie auf ihre frühere Angabe mehr und ernstlicher aufmerksam. Sie erklärten sich nun genauer und sagten aus: An jenem Tage, als dieser Steinfall geschah, zog bei sehr heiterem Firmamente ein milder Südostwind, und unter vernommenem, sausendem Getöse und einem Knalle wie von Raketen oder Pelotonfeuer, sei dieser Stein endlich wirklich unter einem Hauptknall (wie Pelotonfeuer, *Décharge)* aus der Luft herabgeschleudert worden. Dieses sausende Getöse und den endlich darauf erfolgten Hauptknall haben auch die übrigen drei Männer, welche nächst dem Dorfe Znorow an der Gemeindewiese Grumet machten, in einer Entfernung von beiläufig $\frac{3}{4}$ St. gleichmässig vernommen,

und dermal bei ihrer wiederholten Einvernehmung bestimmen diese drei Männer nach ihrer beschränkten Beurtheilung, die Höhe der beobachteten kleinen Wolke beiläufig auf 80 — 100 Klft., und diese habe sich ihrem Auge in der Grösse eines länglichten, im Durchmesser von 4 — 6 F. breiten Streifens dargestellt."

Zugleich wurde der Plan von der Gegend dieses Ereignisses eingeschickt, der auf Tafel III. erscheint.

B.

Mineralogische Beschreibung des Meteorsteines von Wessely.

Der Meteorolith *) von Wessely war, als er im December 1831 in meine Hände kam, volkommen ganz, und um und um von der gewöhnlichen, schwarzen Rinde bedeckt; nur an einer Stelle, von etwas über einen Quad. Zoll Ausdehnung, fast in der Mitte einer Fläche, und an ein Paar anderen, kleinen Stellen an Kanten, war er etwas beschädiget, d. i. von der Rinde entblösst und einen fri-

*) Um diese meteorischen Producte — so lange man sie nicht mit voller Bestimmtheit und unbedingt für Cosmilien oder Atmosphärilien erklären kann — im Allgemeinen zu bezeichnen, wäre, deucht mir, der Name Meteorit oder, wenn man lieber will, Meteorling passender als die bisher üblichen Ausdrücke, Meteormasse — was sie strengern Sinnes, dem Volum und dem Gewichte nach, selbst wenn sie einzeln fallen, höchst selten sind — Luft- oder Meteorstein, Aërolith oder Meteorolith; indem man somit, da sie bald von metallischer, bald von erdiger oder steinartiger Beschaffenheit sind, den Wortwiderspruch oder Sprachpleonasm vermeiden würde, den die specielle Bezeichnung jener Beschaffenheit verursacht, wonach man bemüssiget ist zu sagen: metallischer und steinartiger Luft- oder Meteorstein, *Aérolithe* oder *Météorolithe métallique et lithoïde.*

schen Bruch zeigend, jedoch nur ganz oberflächlich; nur an einer Kante und Ecke auf $2\frac{1}{4}$ Zoll Länge und 14 Linien Breite, aber nur sehr geringer Tiefe, von etwa $\frac{1}{2}$ bis höchstens 2 Linien, war ein bedeutenderer Theil der Masse gewaltsam abgeschlagen worden. Er wog, abgesehen von diesen Beschädigungen, die jedoch kaum mehr als 2 bis 3 Loth betragen haben mochten, 6 Pf. $21\frac{1}{2}$ Lth. W. C. G. Ungefähr 5 Quentchen von der Masse wurden zum Behufe der mineralogischen und physisch - chemischen Untersuchungen, und zwar, um die Form des Steines so wenig als möglich zu beeinträchtigen, an der nun einmal schon zerbrochenen Kante, hier noch abgemeisselt und eine stumpfe, unvollkommene Ecke auf fast $1\frac{1}{2}$ Quad. Zoll Flächeninhalt, und etwa 3 Linien Tiefe im Mittel (3 — 4 Quentchen Masse), ward späterhin zur ferneren chemischen Untersuchung, und um eine frische, ganz ebene Fläche zur Ansicht zu bekommen, hier erst trocken abgesägt, als einer Stelle, deren Verlust die Form des Steines im Ganzen ebenfalls nicht beeinträchtigte.

Er misst $5\frac{3}{4}$ Zoll im längsten Durchmesser und schief von einer Ecke zur anderen, entferntesten, bei 6 Zoll; $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll in der Breite, und wegen sehr schiefer Richtung oder Abstumpfung einer Fläche, $2\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll in der Höhe oder Dicke.

Ungeachtet der Ungleichheit der Flächen in ihrer Ausdehnung und der Beschaffenheit ihrer Oberfläche, und trotz der starken Verdrückung der Kanten und Ecken durch die ziemlich häufigen, zum Theil bedeutend grossen und tiefen, gewöhnlichen oberflächlichen Eindrücke, lässt sich doch eine gewisse Regelmässigkeit der Form im Ganzen, und der Grundtypus — auf welchen ich bereits 1808, bei der Beschreibung der Meteorsteine von Stannern (in *Gilbert's*

Annalen) aufmerksam gemacht, und den ich in meinen Beiträgen, 1820, durch bildliche Darstellungen nicht nur von vielen dieser, als Producten eines und desselben Ereignisses und Bruchstücken eines und desselben Meteors, sondern auch von mehreren anderen, mehr oder weniger hierin übereinstimmenden Meteorolithen von verschiedenen, nach Zeit und Ort sehr von einander entfernten Ereignissen (Tabor, L'Aigle, Eichstädt, Siena, Lissa) zu versinnlichen gesucht habe — auch an diesem Steine nicht verkennen, und auffallend ist dessen Ähnlichkeit hierin insbesondere mit dem, in meinen Beiträgen Tab. III. abgebildeten und p. 17 beschriebenen Stein von Lissa *), dem er auch an Grösse und Gewicht ziemlich gleich kommt. Er bildet nämlich ebenfalls eine in die Breite gezogene, etwas verschoben und ungleichseitig vierseitige, niedere Pyramide, die an diesem Steine nur noch mehr als an jenem, durch eine frühere und mehr schiefe Abstumpfung und vollends durch die stärkere Ungleichheit und Verdrückung der Kanten, in Folge der weit gröberen und tieferen Eindrücke, verunstaltet ist. Das was man, bei dieser Ansicht und Haltung des Steines, als die untere oder Grundfläche annehmen müsste, ist eine fast ebene Fläche, mit wenigen und meist sehr seichten und breit vorlaufenden, grossen Eindrücken. Die obere End- oder eigentlich Abstumpfungsfläche, welche jener an Lage und Ausdehnung ziemlich gleichkommt, indem die Seitenflächen fast senkrecht aufsteigen; hat eine sehr schiefe Richtung, indem die eine der breiteren Seitenflächen viel höher ist als die entgegengesetzte: sie bildet ein

*) So wie die der Steine von Woldcottage, Yorkshire in England, 1795, nach *Sowerby's* Abbildung, und von Mooresfort, Tipperary in Irland, 1810, nach einer vorhandenen Abformung desselben in Gyps, mit jenen von Tabor und L'Aigle.

länglichtes, verschobenes Viereck, wie am Steine von Lissa, und drei Schenkel desselben sind auch hier, wie an jenem und an den abgebildeten Steinen von Tabor und L' Aigle, bedeutend grösser als der vierte; übrigens ist sie etwas vertieft, und hat, zumal im Mittel, viele zum Theil ziemlich tiefe und zusammenfliessende, aber kleinere Eindrücke.

Die niedere, breitere Seitenfläche ist grösstentheils eben, und hat nur wenige theils tiefe, einzelne, theils seichtere, zusammenfliessende Eindrücke; die andere höhere ist gewölbt, und, gleich der Grundfläche am Lissaer Steine, durch starke Abstumpfung eines Theiles der gemeinschaftlichen Kante gegen die obere Endfläche und durch viele, zum Theil ziemlich grosse und tiefe Eindrücke verunstaltet.

Die beiden schmälern Seitenflächen sind ebenfalls etwas gewölbt und haben nur gegen die höhere, breitere Seitenfläche hin, viele und ziemlich tiefe Eindrücke; sonst sind sie ziemlich glatt und eben.

Sämmtliche Kanten und Ecken sind stumpf und zugerundet, und durch die häufigen Eindrücke verrückt und verdrückt, so dass sich nur hie und da ein Winkel einigermassen bestimmen lässt. Eine stumpfe gemeinschaftliche Kante zwischen einer der schmälern und einer der breitern Seitenflächen, zeigte einen Winkel von 116; eine schärfere, von einer Seitenfläche mit der obern Endfläche gebildet, einen von 109°. Winkelmasse, die auch bei ähnlichen Kanten an den Steinen von Lissa, Tabor und L' Aigle, auch bei der gemeinschaftlichen Kante der an einander stossenden, vollkommen überrindeten Flächen des in meinen Beiträgen Tab. II. abgebildeten Bruchstücks des Steines von Eichstädt, vorkommen.

Merkwürdig ist, dass auch an diesem Steine, wie an mehreren von Stannern, und an jenen von Lissa, Tabor,

L'Aigle, und vielen anderen, die ich zu sehen Gelegenheit hatte *), eine Ecke und zwar hier ebenfalls die, welche durch die gemeinschaftliche Kante einer breiteren und einer schmäleren Seitenfläche mit den Grundkanten dieser Flächen gebildet wird, merklich vorspringt; obgleich es hier gerade jene ist, die durch gewaltsames Abschlagen den bedeutendsten Verlust erlitten hat. Auch scheint bemerkenswerth zu seyn, dass an diesem Steine, so wie an jenen, die zwei schmälern Seitenflächen, welche bei den Steinen von Tabor und L'Aigle an einander stossen, bei jenem von Lissa und diesem aber sich gegenüberstehen, convex; von den breiteren, die eine convex, die andere concav; die obere End- oder Abstumpfungsfläche an allen concav, und die Grundfläche an diesem und jenem von Tabor, eben, und an jenem von Lissa und L'Aigle, aber wie es scheint, nur durch starke Abstumpfung einer Grundkante, convex gemacht erscheint.

Alle Flächen sind durch die gewöhnlichen oberflächlichen Eindrücke, wie durch Einknetung von Fingern in einer teigigen Masse, unter verschiedener Kraftanwendung, mehr weniger uneben und grossnarbig gemacht, und nicht nur die Kanten und Ecken, sondern selbst die ganze Form des Steines ist offenbar durch dieselben verdrückt und verunstaltet. Am meisten ist dies der Fall an der einen breiteren, höheren Seiten- und der oberen End- oder Abstumpfungsfläche, wo die Eindrücke nicht nur am häufigsten, sondern meist auch am tiefsten und grossentheils in einander geflossen sind; weit weniger und einzelner zeigen sie sich an der anderen breiteren Seitenfläche, und noch weniger und nur zum Theil an den beiden schmäleren convexen Seitenflächen;

*) So auch an den Steinen von Yorkshire und von Tipperary; nach *Sowerby's* Abbildung von dem einen, und dem vorhandenen Modelle vom anderen.

an der fast ebenen Grundfläche sind sie zwar ziemlich zahlreich und gross, aber sehr seicht und flach verlaufend.

Manche dieser Eindrücke sind klein und haben kaum 2 bis 3 Linien im Durchmesser, sind rundlich, sehr seicht und allmälig in die Oberfläche übergehend; andere dagegen sind grösser, haben 4, 6 bis 8 Linien im Durchmesser, sind oval, länglicht und verschiedentlich gestaltet, doch nie eckig und 1, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Linie tief, aber meistens nur gegen eine Seite hin so tief, dies aber doch nicht in einer übereinstimmenden, im Gegentheil oft in ganz entgegengesetzter Richtung, selbst auf einer und derselben Fläche, dabei gewöhnlich mit sehr schiefen Wänden und demnach sanft verlaufend; bisweilen aber auch gegen die eine tiefere Seite hin mit fast senkrecht aufsteigender Wand, aber doch mit abgerundetem Rande in die Oberfläche übergehend. Nicht selten sind deren 2, 3 und noch mehrere in eine gemeinschaftliche, oft bedeutend grosse Vertiefung zusammengeflossen, und nur am Grunde dieser, durch einen schwächeren oder schärferen Rand von einander getrennt. Einige sind sehr enge und schmal und ziemlich scharf und tief gegen eine Seite hin, gleichsam wie von einem Fingernagel eingedrückt.

Übrigens sind die Eindrücke an diesem Steine im Ganzen weit häufiger, auch wohl grösser und tiefer als an den meisten anderen Meteorolithen, von welchen ich vollkommen ganze Steine oder doch grosse Bruchstücke mit mehreren überrindeten Flächen von bedeutender Ausdehnung kenne und er ist hierin am unähnlichsten dem Meteorsteine von Tipperary, mit dem er doch, wie die weitere Beschreibung lehren wird, in allen übrigen Beziehungen die grösste Ähnlichkeit hat, da an diesem, nach dem vorhandenen Modelle und nach den, obgleich nur kleinen, über-

rindeten Flächen der vorhandenen Bruchstücke von demselben, alle Flächen beinahe ganz glatt und eben erscheinen.

Die Rinde ist am ganzen Steine durchaus von gleicher Beschaffenheit und von bräunlichschwarzer Farbe; bedeutend dunkler und schwärzer als an den Steinen von L'Aigle, Barbotan, Tabor, Horzowitz u. v. a., aber weniger als an jenen von Tipperary, Lissa u. m. a. und weit weniger als an jenen von Siena, Parma (Casignano 1808), Benares (Ostindien 1798), und vollends von Juvenas (Frankreich 1821), Jonzac (Frankreich 1819), Stannern u. v. a. Sie ist matt, nur hie und da, meistens auf dem Rücken der Erhabenheiten, zumal den erhabenen, abgerundeten Rändern der Vertiefungen und Eindrücke, sehr schwach schimmernd, mit einem etwas metallischen, eisengrauen Schiller, wie an den Steinen von L'Aigle, Barbotan, Tabor und den meisten mir bekannten Meteorsteinen, ohne Spur von dem seidenartigen Glanze der Rinde an den Steinen von Siena, Parma, Benares, noch weniger von dem pech- oder glasschmelzartigen jener an den Steinen von Stannern, Juvenas, Jonzac u. v. a. Sie ist ferner fast glatt, nur sehr schwach rauh, von sehr kleinen, knotigen, aber meist etwas plattgedrückten und glatten, hie und da runzel- oder schuppenartigen, auch zum Theil sehr kleinblätterartigen Erhabenheiten, zumal wo etwas mehr angehäuft, wie an den meisten Meteorolithen; aber nichts weniger als aderig, wie die an den Steinen von Siena, Parma, Benares, Juvenas, Jonzac u. s. w., noch weniger so blättrig wie die an jenen von Stannern und mit der Loupe betrachtet, erscheint sie voll zarter Hohlpuncte, gleich Nadelstichen, wie von geplatzten Luftbläschen, zumal an den Stellen, wo sie dicker oder mehr angehäuft ist, wodurch sie auch da ein etwas schlackenartiges Ansehen bekömmt.

Die Dicke der Rinde im Allgemeinen ist, wie bei den meisten Meteorolithen, nur sehr gering, nämlich kaum = $\frac{1}{12}$ Linie und durchaus ziemlich gleichförmig, nur hie und da etwas, selten um die Hälfte stärker, und dies meistens über den Rücken von Erhabenheiten, vorzüglich an den aufsteigenden Wänden der Vertiefungen und Eindrücke, an welchen Stellen die Rinde oft wie hingeschmiert oder hingeflossen erscheint, doch lange nicht so wie bei vielen Steinen von Stannern und in keinen bestimmten, sich entsprechenden Richtungen. Von Säumen oder Nähten, wie ich sie so häufig an den Steinen von Stannern bemerkt und auch dargestellt habe und später an einem ziemlich grossen, vollkommen ganzen und um und um von der Rinde bedeckten Steine von Jonzac ebenfalls beobachtete (und wie sie sich ohne Zweifel auch an den Meteorolithen von Constantinopel 1805; von Juvenas; von Lontalax — Viburg in Finnland 1813 —; von Mässing in Bayern 1803, und noch manchen anderen, von welchen ich nur kleine und wenig mit Rinde versehene Bruchstücke kenne, zeigen werden, da sie in Hinsicht der übrigen Beschaffenheit der Rinde mit jenen von Stannern und Jonzac vollkommen übereinstimmen); findet sich hier eben so wenig eine deutliche Spur, als an den meisten übrigen Meteorsteinen von gleicher oder mehr weniger ähnlicher Beschaffenheit der Rinde und der Steinmasse im Allgemeinen.

Die Rinde ist ferner eben nicht haarscharf von der unterliegenden Steinmasse abgeschnitten oder getrennt, aber auch nicht sehr merklich und nur hie und da, punct- und stellenweise in sie eindringend; offenbar nach Massgabe der körnigen Beschaffenheit der Masse, und wie es scheint, der leichteren oder schwereren Schmelzbarkeit der Körner, als in dieser Beziehung verschiedenartiger Gemengtheile

und ohne weitern deutlichen Spuren, eines allmäligen Überganges der Rinde in die Masse, durch Farbe oder sonstige Beschaffenheit. Im Bruche endlich ist sie äusserst zart, rauh und porös, fein schlackenartig, von gleicher Farbe wie an der Oberfläche, aber mit etwas glas- oder emailartigem Glanze, und mit äusserst zart eingestreuten, doch nur wenigen, silberweissen, sehr metallisch glänzenden Atomen und Puncten.

Von sogenannter unvollkommener Rinde, auf die ich bei der Beschreibung der Meteorsteine von Stannern zuerst aufmerksam gemacht und bei diesen, so wie bei vielen, ja den meisten anderen, ihr häufiges Vorkommen und oft an ein und demselben Steine eine mehrfache Abweichung, verschiedene Grade von Unvollkommenheit derselben, nachgewiesen habe (meine Beiträge p. 34 seq. Tab. VI. F. 3. 4.), finden sich an diesem Meteorsteine deutliche Merkmale an mehreren, obgleich nur sehr kleinen Stellen. Eine solche Stelle, fast von einem halben Quadratzoll Ausdehnung und von unregelmässiger Form, zeigt sich fast in der Mitte der etwas vertieften oberen End- oder Abstumpfungsfläche, die aber leider durch absichtliches, obgleich nur ganz oberflächliches Absprengen von der Steinmasse — wozu wahrscheinlich jene natürliche Beschaffenheit der Oberfläche selbst verleitete — verunglimpft und vergrössert wurde. Denn nur die Hälfte dieser, nun über einen ganzen Quadratzoll grossen Bruchfläche von einer Seite her, trägt die unverkennbaren Merkmale einer unvollkommenen Überrindung — eine schmutziggraue, zum Theil bräunliche Färbung der Oberfläche der Steinmasse, ein nicht so scharfes, mehr abgerundetes Korn der Gemengtheile und viele, sehr und äusserst kleine, erhabene, halbkuglichte, dunkelpechbraune und schwarze, fettig glänzen-

de Puncte, die wie Tropfen oder Perlen aus der Masse gleichsam ausgeschwitzt zu seyn scheinen, und hie und da zu kleinen Schnüren und selbst schon zu Flecken zusammengeflossen sind, und der Rand der anstehenden Rinde von dieser Seite, ist übergeflossen, allmälig in die Oberfläche verlaufend, oder von gewöhnlicher Dicke zwar, aber wie im Laufe unterbrochen, gleichsam stockend und durchaus von gleicher Farbe und Beschaffenheit wie auf dem ganzen Steine, keine Spur eines gewaltsamen, künstlichen Bruches und nicht jene rauhe, poröse, schlackenartige Beschaffenheit zeigend, wie dies gleich an der entgegengesetzten Seite derselben Stelle, wo die Rinde gewaltsam abgebrochen worden war, deutlich zu bemerken ist. Eine ähnliche ovale, kaum 8 Quadratlinien Oberfläche bietende und noch eine kleinere, kaum mehr als eine Quadratlinie grosse Stelle, findet sich an der verdrückten, abgerundeten, gemeinschaftlichen Seitenkante einer der breitern und der schmälern Seitenfläche, und noch 4 bis 5 ähnliche zeigen sich, weit von diesen entfernt, und meistens an Kanten und Erhabenheiten. Aber an all diesen Stellen scheint blos die Rinde zu fehlen, und kein Verlust der Steinmasse durch spätere Lostrennung oder Absprengung irgend eines auch noch so kleinen Stückes während des Zuges und Falles des Steines in der Atmosphäre, und nachdem die Rinde um den ganzen Stein schon gebildet war, Statt gefunden zu haben (wie dies dagegen offenbar bei den in meinen Beiträgen Tab. VI. Fig. 3 und 4 abgebildeten Steinen von Stannern der Fall gewesen seyn musste); sondern es scheint hier nur die Rindebildung, sei es wegen Mangel an Intensität des schmelzenden oder rindebildenden Agens oder zu kurzer Dauer der Einwirkung desselben, oder wie mir deucht, vielmehr wegen schwierigerer Schmelzbarkeit des,

vielleicht gerade an diesen Stellen an der Oberfläche liegenden, hier vorwaltenden oder angehäuften, einen (augit- oder olivinartigen) Gemengtheiles, erschwert, oder verhindert worden zu seyn. Die vollkommene Rinde ist übrigens sehr hart, ritzt das gewöhnliche Glas, gibt an allen Puncten wacker Funken am Stahle und ist nur schwer ritzbar, zeigt dann an diesen angeschlagenen und geritzten Stellen meistens einen eisengrauen, metallisch glänzenden Strich, Punct oder Fleck, der gewöhnlich grösser erscheint, als die in der Masse zerstreuten Metallpartikelchen im Durchschnitt zu seyn pflegen, was inzwischen wohl dem gewaltsamen Drucke und der Fletschung im Schlagen und Ritzen mit Stahl und Nadel zuzuschreiben seyn dürfte; sie ist ferner sehr retractorisch — kaum weniger als die Masse — und setzt eine empfindliche Magnetnadel — auf die z. B. ein Stück geschmiedetes Eisen fast auf einen Zoll Distanz wirkt — auf einen halben Zoll Entfernung kräftig in Bewegung; endlich ist sie offenbar specifisch leichter als die innere Steinmasse, denn letztere, von aller Rindesubstanz befreit, zeigte ein Gewicht von 3,66 bis 3,68, indess ein Stück mit beiläufig $\frac{1}{12}$ des Ganzen an Rindesubstanz nur 3,60 gab; so dass demnach das eigenthümliche Gewicht der Rinde, wenn sie ganz rein von aller Steinmasse erhalten und für sich gewogen werden könnte, nur auf 2,8 zu stehen kommen dürfte.

Die von der Rinde entblösste Steinmasse *) im Gan-

*) Es muss bemerkt werden, dass diese Beschreibung blos von dem geringen Flächeninhalte entnommen wurde, welchen sowohl die kleinen frischen Bruchflächen, die theils an Ort und Stelle, wo der Stein gefallen war, theils hier, durch gewaltsames Absprengen gemacht wurden, als auch alle die kleinen Bruchstücke, die hier zum Behufe der physisch-chemischen

zen und mit freiem Auge oder einfacher Loupe betrachtet, zeigt einen unebenen Bruch und eine ziemlich gleichförmige, theils fein sandsteinartige, theils feinkörnig granitartige Mengung, von mattem, erdigem, rauhem und trockenem Ansehen und blaulichgrauer Farbe, mit wenig auffallenden, doch häufig eingestreuten, aber meistens äusserst zarten, metallisch glänzenden Partikelchen. Sie hat in all diesen Beziehungen die meiste Ähnlichkeit mit jener der Meteorsteine von Tipperary und Limerik (Adare in Irland 1813), dann mit jener der Steine von Lissa; nur ist die Farbe lichter und weniger blau als bei jenen und dunkler und weit mehr blau als bei dieser. Weit geringer ist die Ähnlichkeit mit jener der Steine von L'Aigle, Barbotan, Eichstädt, Tabor, Horzowitz u. s. w. und am geringsten mit jener der Steine von Siena, Parma, Benares, Maurkirchen, Juvenas, Jonzac und Stannern *).

Sie besteht wie die Masse der meisten Meteorsteine, aus zwei erdigen, und zwei metallischen Gemengtheilen **).

Untersuchungen abgeschlagen wurden, darboten, und welche alle zusammen kaum 7 bis 8 Quadratzoll Oberfläche umfassten, und nur auf eine sehr geringe Tiefe, nämlich von $^1/_{12}$ bis höchstens 3 Linien unter die Rinde in die Masse des Steines eingedrungen waren.

*) Ich erwähne bei dieser Vergleichung, wie ich auch im Vorausgehenden gethan habe, absichtlich nur jener Meteorolithen, die mit diesem, in den zu besprechenden Beziehungen, die meiste Ähnlichkeit oder die auffallendste Verschiedenheit zeigen, und vorzugsweise solcher, die am meisten bekannt und verbreitet sind.

**) Was die Mengung und die Beschaffenheit der Gemengtheile in der Masse der Meteorsteine im Allgemeinen betrifft, verweise ich auf das, was ich in meinen Beiträgen, S. 40—58 vorgebracht und auf der VII. Tafel durch bildliche Darstellung an sieben derselben zu versinnlichen gesucht habe: als dem Re-

Die beiden erdigen Gemengtheile, die sich bei den meisten Meteorsteinen nicht nur durch ein sehr verschiedenes quantitatives Verhältniss, sondern insbesondere durch eine sehr verschiedene Beschaffenheit in mehrfacher Beziehung und in vielfachen Graden, und oft sehr auffallend unterscheiden, sind hier, zumal auf frischem, rohem Bruche, nur wenig von einander verschieden. Ihr quantitatives Verhältniss ist fast ganz gleich, und ihr äusseres Ansehen nur wenig abweichend; doch ist der eine — der Feldspath- Albit- oder Anorthitartige — wenn er gleich an Menge gerade nicht vorwaltet, da er augenscheinlich als Bindungsmittel für den anderen dient, der offenbar aus ihm gebildet, ausgeschieden und mehr oder weniger abgesondert ist, in welchen er durch allmälige Abstufungen übergeht, und den er oberflächlich umgibt und selbst ganz einhüllt, als Grundmasse zu betrachten. Er ist im Ganzen

---

sultate einer genauen Vergleichung von 34, nach Zeit und Ort des Falles verschiedenen, damals (1820) mir autoptisch bekannten Meteorolithen, und nach einer, schon 1808 vorgenommenen, microscopischen Untersuchung von 10 derselben, das sich durch 10 in dieser Zwischenzeit neu hinzugekommene bestätiget hat, und ich benütze diese Veranlassung, die Besitzer von einzelnen Meteoriten aufzufordern, die mir noch unbekannten (zu welchem Ende ich dieser Abhandlung ein Verzeichniss der mir zur Zeit bekannten anschliesse) gegen gewissenhafte und unversehrte Zurückstellung, zur Ansicht und unmittelbaren Vergleichung mit den vorhandenen, was durchaus nothwendig ist, mir gefälligst mittheilen, oder, wo möglich, ein Bruchstück davon, sei es auch nur ein Quentchen schwer, zu Kauf oder gegen Tausch (mit irgend einem der doublet vorhandenen Meteoriten oder einem beliebigen terrestrischen Fossil) überlassen zu wollen, um eine so viel als möglich vollständige, tabellarische Zusammenstellung von allen bisher bekannten, nach den Graden ihrer Ähnlichkeit unter sich, zu Stande bringen zu können.

feinsandsteinartig, von feinem und äusserst feinem, ziemlich gleichförmigen Korne, locker, leicht zerreiblich, rauh und trocken und von lichtgrauer, nur selten etwas ins Blauliche ziehender Farbe, höchst selten von etwas faseriger, späthiger oder blättriger Textur, und dann mehr ins Weisse oder Gelbliche ziehend; von einiger Durchscheinenheit und von einem schwachen, dem Fettglanze sich näherndem Glasglanze.

Der andere Gemengtheil — der Olivin- oder hier vielmehr Augitartige — dagegen, ist mehr weniger grobkörnig, von sehr ungleichem, abgerundetem Korne oder selbst kleinkugelicht, schwach ausgeschieden, selten scharf begrenzt, noch seltner abgesondert, und in so ferne er nicht von ersterem ganz bedeckt oder eingehüllt ist, in allmäliger Ausbildung und mannigfaltigen Übergängen, mehr oder weniger dicht und fest, glatt, von einiger Durchscheinenheit, etwas fettigem Glanze, und von grauer, stark ins Licht- und Dunkelblaue, seltner ins Braune ziehender Farbe. Er gibt der Masse im Ganzen ein granitartiges Ansehen, wie dies auch bei den Steinen von Tipperary und Limerik, und zum Theil auch bei jenen von Barbotan, Eichstädt, Tabor und Horzowitz der Fall ist, sehr verschieden von jenem, das, nach den mannigfaltigen Graden seiner Ausscheidung, Absonderung, Form und Begrenzung, bald fleckig und marmorartig, wie bei den Steinen von Ensisheim und L'Aigle; bald porphyrartig *), wie bei jenen von Siena und Parma; bald breccie- oder mandelsteinartig, wie bei jenen von Mässing und Benares, oder wegen sehr ge-

*) Ich gebrauche diese Ausdrücke hier keineswegs im oryktognostischen oder geognostischen Sinne und nach streng mineralogischer Diagnostik, sondern blos nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche.

ringer Menge, beinah gänzlichem Mangel desselben, bald rein sandsteinartig, wie bei jenen von Maurkirchen; bald bimssteinartig, wie bei jenen von Juvenas, Stannern und Jonzac erscheint. Inzwischen finden sich doch, selbst auf dem so sehr beschränkten Raume sämmtlicher der Beschauung dargebotener Oberflächen, auch an diesem Meteorolithen, Spuren von beinahe allen jenen Formabweichungen, Ausbildungsgraden und Zustandsverschiedenheiten, in welchen dieser Gemengtheil in den genannten und noch vielen anderen Meteorsteinen vorkommt. So fand sich z. B. ein Kügelchen von $\frac{10}{12}$ Linie im Durchmesser so vollkommen ausgeschieden und abgesondert, dass es beim Zerbrechen eines Bruchstückes nur an einer kleinen Stelle mit der Grundmasse verbunden blieb, wie dies bei den Steinen von Benares so häufig der Fall ist. Nur von den reinern Abänderungen von späthigem oder krystallinischem Ansehen, muschligem Bruche, höherem Grade von Durchscheinenheit und von den helleren, gelblichen und grünlichen Farben, wie dieser Gemengtheil zum Theil in einigen Meteorolithen, wie z. B. in jenen von Siena und Benares, am ausgezeichnetsten aber in jenen von Mässing und Lontalax vorkommt, zeigt sich hier so wie in den verwandten Steinen von Tipperary und Limerik und vielen anderen, keine Spur. Auch die beiden metallischen Gemengtheile unterscheiden sich nur sehr schwach von einander und fallen überhaupt, obgleich die ziemlich gleichförmig in der Masse vertheilten Partikelchen von beiden zusammen sehr häufig sind, dem unbewaffneten Auge nur wenig auf, indem sie grösstentheils äusserst zart und klein, und meistens von dem einen erdigen Gemengtheil bedeckt, und oft selbst ganz eingehüllt sind. Unter der Loupe zeichnen sich jedoch mehrere, meistens an sich schon grössere und mehr isolirte, durch einen

mattern Glanz und eine mehr eisengraue Farbe, durch eine platte Oberfläche und durch einen ungleichen, oft sogar ausgezackten Rand aus, und geben sich durch diese Merkmale schon, als Gediegen-Eisentheilchen zu erkennen: indess der bei weitem grössere Theil, mehr zusammen und in kleine Gruppen und Parthien angehäuft, mit weit stärkerem Glanze und mit zinn- zum Theil silberweisser, selten etwas ins Messinggelbe ziehender Farbe, und mit convexer Oberfläche und glattem Rande, wie Perlen oder ausgeschwitzte Tröpfchen, sich zeigt und sich somit als Schwefeleisen oder Magnetkies ausspricht. Ein Verhältniss, das sich sowohl in quantitativer als qualitativer Hinsicht, nicht nur durch die mikroscopische Betrachtung und physische Untersuchung der Massentheilchen, sondern insbesondere auch durch die chemische Analyse der Steinmasse im Ganzen bewährte, indem noch keine von irgend einem Meteorsteine, einen so grossen Antheil von Schwefel auswies. Von jener schwarzen Substanz, die in der Masse vieler Meteorsteine in Gestalt äusserst zarter, mikroscopischer Körner eingestreut vorkommt und die ich noch immer für Eisenoxyd oder Oxydul, vielleicht in Verbindung mit Mangan und Chrom, ansprechen zu müssen glaube, findet sich hier, so wie bei den Steinen von Tipperary und Limerik, wenigstens auf der Oberfläche frischer Bruchflächen, auch mit starker Loupe (bei 17 maliger Vergrösserung) betrachtet, keine deutliche Spur und eben so wenig zeigen sich auf solchen Flächen und nicht einmal selbst auf jenen, die gleich ursprünglich an Ort und Stelle gebrochen, folglich bereits 10 Monate hindurch der Luft und häufiger Betastung ausgesetzt waren, jene Rostflecke, welche bei den meisten Meteorsteinen, selbst auf frischen Bruchflächen und oft so häufig und aus-

zeichnend vorkommen, aber an den Bruchstücken der Steine von Tipperary und Limerik, die denn doch schon 19 bis 22 Jahre alt seyn möchten und bereits 16 Jahre hier in der Sammlung liegen, auch nur sehr wenig und schwach ausgesprochen sich zeigen. Nur an den beiden kleinen, hier erst Behufs der Bestimmung des specifischen Gewichtes von der Masse abgeschlagenen Bruchstücken, die zu jenem Zweck einige Minuten im destillirten Wasser gelegen hatten, kamen derlei Rostflecke zum Vorschein, aber nur wenige, sehr kleine und blasse, von sehr licht gelblichgrauer ins Wachs und Honiggelbe ziehender Farbe, und eben nicht da, wo die meisten metallischen Puncte, am wenigsten, wo die sehr glänzenden und silberweissen sich fanden. Von jener besondern Beschaffenheit oder Zustandsveränderung der Steinmasse endlich, die mehr oder weniger ausgesprochen und oft häufig bei den meisten Meteorsteinen sich zeigt, nämlich in dem Vorkommen derselben in scharf begrenzten Adern oder Gängen von schwärzlicher Farbe und jenem, nach meinem Dafürhalten ihm sehr verwandten, in Lagen, Schichten oder einem Anfluge von streifigem, schiefrigem, etwas metallischem Ansehen und von schiefer oder eisengrauer, dem Graphit ähnlicher Farbe, zeigt sich hier, freilich auf dem, wie schon im Allgemeinen bemerkt, so sehr beschränkten Gesammtflächeninhalte der zur Ansicht dargebotenen Steinmasse, so wie auch an den vorhandenen Bruchstücken der Steine von Tipperary und Limerik, nur sehr wenig, aber doch hinlänglich, um beide Arten des Vorkommens in Meteorsteinen, wie ich schon früher behauptete, als gewöhnlich zu bewähren. Es zeigen sich nämlich derlei schwärzlichgraue Adern, auf mehreren der etwas grössern Bruchflächen, jedoch äusserst zart und fein, haarförmig und nur sehr ober-

flächlich, wie es scheint: theils gerade, theils gekrümmt oder auch mehrmal gebogen, kurz und in ihrem Verlaufe nach verschiedenen Richtungen, fast ganz gleichförmig, nur nach dem einen Ende hin sich meistens allmälig verfeinernd, aber sehr selten zerästelt und eine Bruchfläche eines kleinen Bruchstückes zeigt eine dünne Lage jener graphitähnlichen Substanz von obenerwähnter Beschaffenheit, gleichsam nur als Anflug.

Um nun jene Gemengtheile und Zustandsverschiedenheiten der Steinmasse noch deutlicher sehen und genauer beurtheilen zu können, ward durch ganz trocknes Absägen einer Ecke des Steines, mittelst feiner Uhrfedersägen — welche Operation sehr mühsam war und mehrere Stunden Zeit forderte, indem die theil- und stellenweise Sprödigkeit und Härte der Masse (der Metalltheilchen und des augitartigen, zumal kuglichten Gemengtheils), die Arbeit sehr erschwerte und die Federsägen gewaltig angriff und wobei doch nur Staub und feines Pulver, und einige kleine Bröckel der Steinmasse gewonnen wurden, obgleich das abzusägende Stück, im Mittel wenigstens, bei 3 Linien an Dicke hatte — eine frische, glatte und ebne Fläche zu erhalten gesucht, die $1\frac{1}{2}$ Quadratzoll Oberfläche darbot und im Mittel 3 Linien tief, am Rande jedoch dicht unter der Rinde lag. Aber auch hier zeigte sich nur sehr wenig Verschiedenheit zwischen den beiden erdigen Gemengtheilen; so dass die Steinmasse im Ganzen, abgesehen von den eingestreuten, nun ungleich häufiger und deutlicher erscheinenden Metallpartikelchen, ihr mattes, erdiges Ansehen und ihre blaulichgraue Farbe ziemlich gleichförmig behielt, indem die mehr lichtgraue Grundmasse häufig und sehr allmälig und stufenweise in den meistens nur sehr schwach ausgeschiedenen und noch innig mit ihr verbundenen zwei-

ten Gemengtheil übergeht, und dieser sich nur durch etwas dunklere Farbentinten von bräunlich und gelblich Grau und durch zunehmende Festigkeit und Dichtheit in mehr oder weniger ausgesprochener, sphärischer Begrenzung seiner kleinen Massen — von einer halben bis kaum zu einer ganzen Linie im Durchmesser — wovon nur wenige, eine mehr ins Blaue ziehende Farbe, einen etwas fettigen Glanz und eine Annäherung zur blättrigen Textur und zum flachmuschlichen Bruch zeigen, schwach auszeichnet. Und eben so wenig Verschiedenheit war zwischen den beiden metallischen Gemengtheilen zu bemerken, obgleich diese, durch den Schnitt grösstentheils von ihrer erdigen Bedeckung befreit, wie gesagt, nun weit häufiger und deutlicher zur Ansicht gebracht worden waren, und nach einer oberflächlichen Schätzung, gut $\frac{1}{4}$ der Gesammtmasse auszumachen schienen. Nur äusserst wenig Partikelchen zeigten sich von eisengrauer Farbe und mit solcher glatten Oberfläche, wie geschmeidiges Eisen nach dem Durchschnitt seiner Masse mittelst so feiner Sägen wohl hätte zeigen sollen; im Gegentheil hatten fast alle eine gleiche, zinnweisse Farbe, wenig aber doch mehr den dem Schwefeleisen oder Magnetkies eigenthümlichen Glanz und eine gestreifte oder gefurchte Oberfläche, offenbar als Folge des der Säge gebotenen Widerstandes vermög ihrer Härte und Sprödigkeit, was auch die gleichförmige Richtung jener Streifen bewährte, indem sie dem Lauf der Säge entsprach. Übrigens fanden sich diese Partikelchen ziemlich gleichförmig auf der ganzen Oberfläche vertheilt, nur hie und da mehr angehäuft, zumal um den dichteren, mehr ausgeschiedenen, erdigen Gemengtheil herum, aber selten, wenig oder äusserst zart in dessen Masse selbst und grösstentheils als feine Puncte, zarte Linien und Streifen oder kleine und sehr kleine etwas zacki-

ge, seltner ästige, gar nicht zusammenhängende Flecke; doch erschienen sie begreiflichermassen auf dieser geschnittenen Fläche, ungleich grösser als auf den rohen Bruchflächen, indem die Säge die Durchschnitte der Kügelchen, Körner und kleinen Massen zur Ansicht brachte, die auf jenen Flächen nur mit ihrer Convexität, oft nur mit ihrem höchsten Puncte zum Vorschein kommen. Von schwarzen eingestreuten Körnern, so wie von Rostflecken zeigte sich, obgleich auch diese Fläche schon mehrere Wochen der Luft und Betastung ausgesetzt war, keine Spur; aber von den schwärzlichen Adern erschienen, wie oben schon beschrieben, auch hier, trotz der geringen Ausdehnung der Fläche deren zwei, äusserst zart und haarförmig; von einem metallischen Anfluge dagegen kann sich natürlicher Weise auf eben geschnittenen Flächen überhaupt nicht wohl etwas von einiger Ausdehnung zeigen, da derselbe als solcher, sich über die Unebenheiten einer rohen Bruchfläche gleichförmig fortzusetzen pflegt und daher auf geebneten Flächen nur Fleckweise, wenn er gerade in Vertiefungen sich befand, welche die Säge kaum oder nur schwach berührte, erscheinen kann; wie dies wirklich hier an einigen Stellen der Fall war.

Nachdem jene Fläche späterhin mit der gehörigen Vorsicht — d. i. so wenig als nur immer thunlich, und mit reinem Wasser befeuchtet und so schnell wie möglich und blos mittelst reinen, feingepülverten Tripels — an der Scheibe geschliffen und somit eine ziemlich gleichförmige, feine und hohe Politur erhalten worden war: erschienen die beiden erdigen Gemengtheile in so ferne ausgesprochener, als der zweite durch einen höhern, etwas fettigen Glanz und durch die eben damit und durch die dunkleren Farbentinten, schärfer erscheinende Begrenzung

seiner körnigen Massen, die zum Theil durch eine rissige Oberfläche eine späthige oder krystallinische Textur verriethen, mehr auffiel. Indess zeigte sich auch hier die innige Mengung und der allmälige Übergang beider Gemengtheile in einander in allen Abstufungen von Farbe, Glanz, Textur und Durchscheinenheit sehr häufig und weit deutlicher als auf der geschnittenen und vollends einer rohen Bruchfläche. Die metallischen Partikelchen erschienen hier in eben der Menge, Form und Grösse wie auf der geschnittenen Fläche, nur ungleich glänzender, die meisten fast spiegelig und grösstentheils beinahe silberweiss, übrigens nun mit ganz glatter Oberfläche und vollkommen gleichartig; nur hie und da zeigten sich einzelne, meistens etwas grössere, vorzugsweise gegen die Rinde hin, von eisengrauer Farbe und matterem Metallglanze, nicht spiegelig und glatt zwar, aber nicht ganz eben mit der übrigen Oberfläche, sondern etwas erhaben, unter der Loupe merklich über dieselbe hervorragend, als wenn die Masse durch ihre Elasticität nach dem erlittenen Drucke während des Schleifens, sich wieder erhoben hätte. Es liessen sich inzwischen beiderlei Metallpartikelchen mit einer Stahlnadel leicht ritzen, letztere jedoch, selbst dem Gefühle nach weicheren, geschmeidigeren, ungleich leichter; was auch der mit der Loupe betrachtete Strich bewährte, der, bei möglichst gleicher Kraftanwendung im Ritzen beider, an diesen bedeutend tiefer und breiter sich zeigte. Der Strich war übrigens auch an diesen glänzender und weisser als die Oberfläche, fast zinnweiss und an ersteren ebenfalls beinahe noch weisser und glänzender als zuvor. Ausser diesen fanden sich, obgleich nur sehr wenige und kleine Metallpartikelchen, am häufigsten blosse Puncte oder Atome, von weit matterem Glanze und einer zinnweissen, etwas

ins Röthliche fallenden Farbe, die offenbar spröder waren und im Ritzen einen kohlschwarzen Strich und ein eben solches Pulver gaben. Diese polirte Fläche zeigte übrigens deutlich, was auch das specifische Gewicht und die chemische Analyse bekräftigten, dass dieser Meteorstein an Menge der metallischen Gemengtheile, kaum einem der m - tallreichsten, wie jenen von Eichstädt, Tabor, Horzowitz, Barbotan u. s. w. nachstehe, und jene von Lissa und vollends die von L'Aigle, Ensisheim, Benares, Siena, Parma, Maurkirchen u. s. w. bedeutend übertreffe; an Gediegen - Eisen ist er aber viel ärmer als erstere und an Grösse der einzelnen Partikelchen und Massen, wird er selbst von den meisten der letzteren, auch in Hinsicht des Schwefeleisens übertroffen; an Zartheit, Glanz und Farbe gleicht er mit diesen am meisten den Steinen von Lissa, zum Theil auch jenen von Parma, Siena, Benares und vielen anderen, in allen Beziehungen aber, zumal in jener; dass die meisten metallischen Partikelchen von der erdigen Grundmasse bedeckt und selbst ganz eingehüllt sind, wieder jenen von Tipperary und Limerik. Unter der dreifachen Loupe zeigten sich wohl sehr häufig, aber auch bei dieser Vergrösserung noch äusserst kleine, schwarze, matte Puncte in der ganzen Steinmasse zerstreut, die für Eisenoxydul angesehen werden könnten; ziemlich häufig und fast ausschliesslich zwischen den Metallpartikelchen oder diese umgebend, fanden sich aber kleine, verschieden gestaltete, matte, blass bräunlichgelbe Flecke, die ich, gerade dieser Umgebung wegen, und da sie weder die Dichtheit und den Glanz, noch das späthige, rissige Ansehen der Massen des zweiten Gemengtheiles hatten, für Rostflecke erkennen zu müssen glaube, die durch weitere Oxydation des, die Metallpartikelchen wahrscheinlich umge-

benden Eisenoxyduls, in Folge der Befeuchtung während des Schleifens, entstanden seyn mochten; in so ferne nicht, wenigstens zum Theil, jene tomback- oder pechbraune, harzähnliche Substanz denselben zum Grunde liegt, die sich bei der mikroscopischen Betrachtung der Massentheilchen so häufig zeigte und wovon gleich die Rede seyn wird. Die schwärzlichen Adern erschienen eben so wie auf der geschnittenen Fläche, eben so fein und haarförmig, nur etwas dunkler und glänzender.

Um endlich die Beschaffenheit der Gemengtheile so viel als möglich mechanisch getrennt und vereinzelnet, als Massentheilchen, noch genauer und mikroscopisch untersuchen zu können: ward ein kleines Bruchstück rindenfreier Steinmasse auf einem kleinen, in der Mitte rund ausgehöhlten, stählernen Ambosse, mittelst eines ähnlichen, der Aushöhlung entsprechenden, zugerundeten Kolbens oder Stössels, vorsichtig und Anfangs sanft gequetscht, dann mit allmälig gesteigerter Kraftanwendung, bis zu einem gewissen Grad, und endlich so weit als möglich, bis zum feinsten Pulver zerrieben. Quetschen und zerreiben bis zum feinsten, fast staubartigen, lichtgrauen Pulver, liess sich nur ein Theil, kaum die Hälfte; der andere forderte schon mehr Kraftanwendung und gab ein gröberes, körniges, sehr ungleichförmiges, blaugraues Pulver. Die Massentheilchen oder Atome des staubartigen Pulvers zeigten sich unter dem Mikroscope — einer dreifachen Loupe von 32maliger Vergrösserungskraft — formlos, ziemlich scharfkantig, meistens weisslich, auch ganz weiss, zum Theil dann wasserklar und krystallinisch; seltner sehr lichtgrau ins Lauch- und Spargelgrüne, noch seltner ins licht Wachs- und Honiggelbe fallend; halb durchscheinend bis ins Halbdurchsichtige und glasartig etwas fettig glänzend:

theils, aber ungleich weniger, ebenfalls formlos, doch stumpfkantiger, tomback- oder pechbraun bis ins Schwarze, opak und mehr fett und pechartig glänzend und zum Theil von etwas harzähnlichem Ansehen; endlich und zwar geringsten Antheiles, als formlose, zinn- und bleigraue, ziemlich stark metallisch glänzende, aber grösstentheils in jene erdigen Atome gehüllte oder davon bedeckte Metalltheilchen. Die einzelnen Körner des gröbern Pulvers zeigten ein inniges Gemenge von allen eben erwähnten Massentheilchen; das mehr weniger durchscheinende Weisse ins Grauliche, das Graue ins Grünliche und Gelbliche übergehend und alles mit dem Opaken, Braunen und Schwärzlichen innig verbunden, dasselbe umgebend oder wie fest ansitzender Staub bedeckend, einhüllend, mit, zumal und fast ausschliesslich in die braune und schwärzliche Substanz, äusserst zart eingesprengten oder in kleinen körnigen und kuglichten Massen, gleich ausgeschwitzten Tröpfchen, ansitzenden, glänzenden Metalltheilchen; so, dass jedes etwas grössere, doch immer noch mikroscopisch kleine Korn gewissermassen das Ansehen einer Erzstufe hatte, gleichsam von schwärzlicher Hornblende und weisslichem, gelblichem und grünlichem, glasigem Feldspath, Augit und Olivin, mit eingemengten und an- und aufsitzenden Metallpartikelchen. Einzelne solche Körner mit mehr Kraftanwendung für sich zerstossen und zerrieben, gaben ein gemischtes Pulver, in welchem jedoch die graulichen, grünlichen und insbesondere die braunen und schwärzlichen Atome bedeutend vorwalteten.

Um das quantitative Verhältniss der metallischen Gemengtheile genauer bestimmen und die Beschaffenheit der Massentheilchen dieser insbesondere untersuchen zu können: wurden 10 Gran rindenfreier Masse, in kleinen Brö-

ckelchen, an verschiedenen und zum Theil nicht sehr oberflächlichen Stellen des Steines frisch abgemeisselt und in der Höhlung jenes Ambosses, auf ähnliche Art wie zuvor, allmälig und wieder so weit möglich, zum feinsten Pulver zu zerreiben versucht. Die gesammte Pulvermasse wurde auf eine flache Tasse gegeben und das Retractorische mit einer guten Magnetnadel durch wiederholtes Hin- und Herfahren auf der durch Schütteln immer erneuerten Oberfläche ausgezogen und zwar so, dass immer nur wenig von der Spitze der Nadel gefasst werden durfte und diese durch einen sanften Schlag an die sie haltenden Finger, bewegt wurde, um das etwa zufällig, nur mittelbar oder allzuschwach haftende Pulver abfallen zu machen. Das Haftende wurde dann von der Spitze der Nadel mittelst eines feinen, trockenen Pinsels in ein Schälchen abgestreift und gesammelt. Anfangs flogen viele und ziemlich grosse Körner, ob sie gleich nur wenig oder doch nur zum Theil metallisch aussahen, und ganz oder mehr weniger in ein graues, erdiges Pulver eingehüllt waren, auf eine Distanz von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie, der Spitze mit Schnelligkeit entgegen und hafteten an derselben mit solcher Kraft, dass sie oft ein wiederholtes, starkes Streifen mit dem ziemlich steifen Haarpinsel nothwendig machten, um sie los zu bekommen; zuletzt folgten nur kleine Körner und Atome, und die meisten nur bei unmittelbarer Berührung der Nadel, fielen auch oft bei stärkerer Erschütterung derselben wieder ab. Das solchergestalt mittelst des Magnetes Ausgezogene wog genau 2 Gran, betrug demnach gerade $\frac{1}{5}$ der zu diesem Versuche verwendeten Masse, was auch wohl der wirkliche Metallgehalt dieses Meteorsteines seyn dürfte — wie dies auch die Resultate der chemischen Analyse bewährten —; denn obgleich allen diesen, durch den Magnet einzeln ausgezo-

genen Metallpartikelchen viel von den erdigen Gemengtheilen anklebte, so blieb andererseits doch gewiss eben so viel von Metalltheilchen in der Pulvermasse zurück, die entweder zu sehr von den erdigen eingehüllt oder zu schwach retractorisch gewesen, um dem Magnete folgen zu können, oder die zu klein und zerstreut waren und mit demselben zufällig nicht in hinlänglich nahe Berührung kamen. Mit jener dreifachen Loupe betrachtet, zeigten sich diese retractorischen Körner — von $\frac{1}{12}$ bis $\frac{3}{12}$ Linie natürlicher Grösse, wie sie am häufigsten sich fanden — als unbestimmteckige, stumpfkantige, oft selbst ganz abgerundete, fast durchgehends etwas abgeplattete Massen, die grossentheils in ein graues, erdiges Pulver gehüllt oder doch damit bestaubt waren, so dass oft nur einzelne, kleine, metallisch glänzende Puncte, weit seltener kleine Flächen, von theils zinnweisser, theils bleigrauer Farbe, den metallischen Kern verriethen. Bei noch stärkerer Vergrösserung zeigte sich wohl auch ausser dem oberflächlich anhängenden, grauen Pulver der Grundmasse, viel von dem zweiten erdigen Gemengtheile von brauner und schwarzer Farbe in inniger Verbindung mit dem metallischen Kerne oder vielmehr das Metall in einzelnen oder zu kleinen Flecken zusammengeflossenen Puncten und Atomen in jenen eingesprengt oder eigentlicher aus demselben ausgeschweisst. Einzelne solche Metallkörner in der Höhlung des Ambosses mit aller Kraft zerrieben, gaben etwas lichtgraues, staubartiges Pulver und Atome von pechbrauner und schwärzlicher Farbe, die unter dem Mikroscope ein drusiges, schlackenartiges Ansehen hatten und mit dem Metallkorne selbst, das nun nur reiner und folglich mehr metallischglänzend erschien, noch zum Theil vom lichtgrauen Pulver bestaubt, dennoch innig verbunden blieben.

Unter starken Schlägen des Hammers auf der ebenen Fläche des Ambosses, zeigten sich die meisten dieser Metallkörner sehr hart, aber nicht spröde, doch nur wenig dehnbar; manche liessen sich gar nicht zu Blättchen fletschen, kaum durch den stärksten Schlag auf der Oberfläche etwas abplatten, und behielten zum Theil noch ein zerklüftetes, zackiges, hackiges, zum Theil schlackiges, drusiges Ansehen unter dem Mikroscope; einige zersprangen in mehrere ähnliche Partikelchen oder kleine Blättchen; manche dagegen gaben ziemlich grosse — von einer halben Linie des Korns auf eine ganze Linie ausgedehnte — dünne, sehr zackig gerandete, selbst etwas ästige Blättchen von eisengrauer Farbe, schwachem metallischen Glanze mit braunen Flecken und seichten Vertiefungen oder flachen Eindrücken (als wenn hier erdige Theilchen von jener schlackigen Masse gesessen hätten, die durch die Gewalt des Schlages abgesprengt oder vielmehr ausgesprengt worden wären) auf der Oberfläche und noch immer fest anklebendem, lichtgrauem Pulver der Grundmasse und glänzenden, silberweissen Puncten, gleich ausgeschwitzten, äusserst kleinen Metalltröpfchen, in den Einkerbungen des ausgezackten Randes *).

*) Man kann sich bei der mikroscopischen Betrachtung der gepülverten Steinmasse erdiger Meteoriten und bei Beobachtung der innigen Verbindung und des offenbaren allmäligen Überganges, der an Form, Structur, Farbe, Glanz, Dichtheit und Durchsichtigkeit so mannigfaltigen, sowohl erdigen als metallischen Massentheilchen, selbst in den kleinsten Partikelchen, der Vermuthung oder vielmehr der Überzeugung nicht erwähren, dass diese (aus den Urstoffen des Meteors durch und während des kosmisch-atmosphärischen, meteorisch electro-chemischen Prozesses) allmälig und theilweise in einander umgewandelt worden; so wie, dass es davon (von der Intensität

Der Cohäsionszustand der Masse im Ganzen oder der Zusammenhang und die Innigkeit der Verbindung der Gemengtheile und folglich die Dichtheit, Festigkeit und Härte der Masse dieses Meteorsteines, ist ziemlich bedeutend und ebenfalls wie bei den Steinen von Tipperary und Limerik; etwas schwächer als bei jenen von Eichstädt, Barbotan, Tabor, Horzowitz, L'Aigle, Ensisheim und Lissa, aber stärker als bei jenen von Siena, Parma, Benares und weit stärker als bei den Steinen von Maurkirchen, Juvenas, Jon-

---

und Dauer dieses Prozesses, vielleicht auch von der Beschaffenheit jener Urstoffe, und wohl auch von manchen Nebenumständen, individuellen und zufälligen Zuständen der Atmosphäre, wo die Steine fallen, wann, wo und auf welcher Höhe die Explosion des Meteors Statt findet) abhänge, ob die Masse mehr oder weniger vereinzelnet oder ganz und als lockeres, krystallinisches, mehr, weniger porphyr- oder mandelsteinartiges und wenig metallhaltiges, scheinbares Gemenge (wie die Steine von Stannern und viele andere) oder als ein dichteres, festeres, granitartig körniges, mehr metallhältiges (wie die meisten) oder aber als zackiges, nur wenig erdige Gemengtheile in isolirten Körnern enthaltendes (wie das sibirische und wenige andere) oder gar als dichtes und derbes Gediegen-Eisen, scheinbar ohne alle erdigen Gemengtheile (wie das Agramer und mehrere) niederfalle. Eine Vermuthung, auf die ich schon 1808 bei Gelegenheit des Steinfalls zu Stannern nach einer solchen Untersuchung und Vergleichung von 10 verschiedenen erdigen Meteoriten gebracht wurde, und die ich, in meinen Beiträgen 1820 (pag. 3. Note 1 und pag. 4 Note) selbst auszusprechen wagte, und die sich nun durch die neuern chemischen Analysen zu bewähren scheint, indem diese darthun, dass nicht nur die scheinbar ganz oder grossentheils metallfreien, erdigen Meteoriten, eine bedeutende Menge Metall, sondern auch die derbsten metallischen eben so, erdige Gemengtheile und mehrentheils alle jene, welche die Masse der ersteren ganz auszumachen scheinen (*Silicium, Magnium, Calcium, Alumium*), in sehr verlarvtem Zustande (als Metalloide?) enthalten.

zac und Stannern. Sie ist demnach ziemlich schwer zersprengbar, und die präsumtive Grundmasse für sich ausgenommen, nicht leicht, wenigstens nicht mit den Fingern und zum Theil, wie aus Obigem erhellt, sehr schwer und selbst gar nicht zerreiblich, gibt keine Funken am Stahle und ritzt auch nicht Glas, selbst nicht in Fragmenten ihrer dichtesten und festesten, erdigen Gemengtheile, in so ferne diese ihrer Kleinheit wegen darauf geprüft werden konnten. Befeuchtet, sog sie zwar schnell aber nur wenig Wasser ein und ein Stückchen von 22 Gran am Gewichte, stiess unter Wasser nur einzelne wenige, äusserst kleine Luftbläschen aus, die nur schwer und langsam frei wurden und nachdem das Stückchen einige Minuten unter Wasser gelegen hatte, dann oberflächlich abgetrocknet worden war, zeigte dasselbe kaum eine merkliche Gewichtszunahme. Das specifische Gewicht fand sich bei wiederholter Wiegung verschiedener, von entgegengesetzten Stellen des Steins abgemeisselter und ganz oder doch grösstentheils von der Rinde befreiter Stückchen, von verschiedenen Händen und bei ziemlich gleicher Temperatur von 15 bis 16° + R. vorgenommen, zwischen 3,66 und 3,68: am übereinstimmendsten demnch ebenfalls mit dem Steine von Tipperary, dessen specifisches Gewicht Higgins mit 3,67 angibt; ziemlich gleich mit jenem der Steine von Tabor, Barbotan, Horzowitz und vieler anderer; geringer als jenes der besonders Gediegen-Eisenreichen Steine von Eichstädt und weniger anderer, aber schon bedeutender als jenes der Steine von Lissa, Ensisheim, L'Aigle, Maurkirchen, Parma, Siena und der meisten bekannten und noch weit mehr als das der Steine von Benares und Mässing und vollends der von Jonzac, Stannern und Juvenas.

Gegen die Magnetnadel zeigte sich die innere Stein-

masse noch wirksamer als die Rinde und zwar an allen Puncten ziemlich gleichförmig, und ich konnte selbst weder eine stärkere Wirkung von hier und da isolirt vorkommenden grössern Metallpartikelchen, noch einen merklichen Unterschied zwischen den lichten, mehr glänzenden und den dunklern, matten Metalltheilen bemerken.

Versuche mit dem Löthrohre und Schmelzversuche überhaupt vorzunehmen, fand ich überflüssig, indem sie über die Natur und Beschaffenheit der Masse und der Gemengtheile eines einzelnen Meteorsteines, in so ferne derselbe in deren Hinsicht von den meisten nicht wesentlich abweicht, was bei diesem der Fall ist, keinen Aufschluss geben können, und die Resultate, welche solche Versuche in Hinsicht der Umwandlung der Masse und der einzelnen Gemengtheile und der Bildung der Rinde im Allgemeinen geben, würden viel zu weit führen und gehören nicht hieher. Ich behalte mir vor bei einer andern Veranlassung jene bekannt zu machen, die ich bei Untersuchung der Meteorsteine von Stannern schon 1808 und 1809 vorgenommen habe und die sich nicht blos auf das Löthrohr beschränkten, sondern sich auf alle schmelzende Potenzen, die höchsten Ofenhitzgrade, auf Brenngläser und Brennspiegel, Electricität und Galvanism erstreckten, und die allerdings interessante, wenn gleich, in oben erwähnten Beziehungen, grösstentheils negative Resultate gegeben hatten.

C.

Analyse
des bei Wessely gefallenen Meteorsteines.

(Von Med. Dr. Ritter *von Holger.*)

Schon dem äusseren Ansehen nach gehört dieser Körper nicht unter die Eisenmassen, sondern unter die Meteorsteine. Er erscheint uns als ein Gemenge von erdigen und metallischen Theilen, und wir werden daher keine Übereinstimmung der quantitativen Analysen desselben erwarten können. So lange es nicht möglich ist, die einzelnen oryctognostischen Species, aus welchen solch ein Körper zusammengesetzt ist, auf eine verlässliche Art rein von einander zu trennen, wird man sie auch nur als ein Ganzes betrachtet untersuchen müssen, und unsere, durch die Analyse genommene Einsicht in die Zusammensetzung solcher Körper wird immer nur mangelhaft seyn. Ich versuchte zwar Anfangs die Eisentheile aus dem Steinpulver durch den Magnet zu entfernen, um sie besonders zu untersuchen, allein ich stand bald davon ab, denn weder konnte dadurch alles Eisen entfernt werden, noch war das ausgezogene Eisen rein, denn die Körner, welche der Magnet auszieht, und die in der ganzen Masse zerstreut liegen, sind nicht reines Eisen, sondern ein eisenhältiges Fossil, welches beim Zerreiben ein weisses Pulver gibt, und im Chlor nur mit Hinterlassung eines erdigen Rückstandes auflöslich ist.

Die beiden ersten Analysen dieses Körpers wurden nach einem ganz gleichen Plane durchgeführt. Nämlich der Stein wurde auf einen Stahlamboss möglichst fein gepulvert, und dann sogleich mit concentrirter Salpetersalzsäure

übergossen, in einem bedeckten Gefässe gekocht, und zwar so oft neues Chlor aufgegossen, als sich noch etwas auflöste. Es entband sich wenig Hydrothiongas, und bei Nr. I. schied sich gleich anfangs so viel Schwefel aus, dass die ganze Flüssigkeit schwefelgelb und undurchsichtig war, er verschwand jedoch bald, indem er sich in Schwefelsäure verwandelte, bei Nr. II. war dieses Ausscheiden von Schwefel kaum merkbar.

Der in Chlor unlösliche Körper war erdig, rauh, graulichweiss von Farbe, man konnte nicht zweifeln, dass sein Hauptbestandtheil Kieselerde war. Er erscheint mir als das *Constituens* des ganzen Steines, das, indem es die metallischen Theile von allen Seiten umgibt, als ihr Muttergestein anzusehen ist. Er ist es, der den Körper unter die Meteorsteine verweiset, und da er dem äusseren Ansehen nach stets gleich war, ist er wohl auch gleich zusammengesetzt, während die metallischen Theile in mannigfacher Verbindung wechseln mögen. Er wurde geglüht, wobei er Wasser verlor, dann mit einem Gemenge von 5 Th. kohlensaurem Kali und 4 Th. kohlensaurem Natron in der Glühhitze aufgeschlossen. Die geschmolzene Masse ward neuerdings mit Chlor ausgekocht, wobei nun ein erdiges Pulver zurückblieb, welches beim Glühen keinen Verlust mehr erlitt, und sich durchaus als reine Kieselerde erwies. Das Chlor liess durch Ammoniak neutralisirt, so viele Thonerde fallen, welche genau geglüht, mit der ausgeschiedenen Kieselerde das Gewicht der angewendeten Masse gab, so dass ich keinen Grund hatte nach weiteren Bestandtheilen zu forschen, sondern den Körper als Thonsilicat ansehen musste.

100 Th. dieses unlöslichen Körpers im ausgeglühten Zustande bestanden

		Oxygen
aus Kieselerde	65.54 —	34.03
» Thonerde	34.46 —	16.07

Das Oxygen ist daher nahe 1:2, und die Formel wäre AS^2. Dies wäre aber die Formel des wasserfreien Triclasits.

Will man jedoch das Wasser, welches der noch unaufgeschlossene Körper durch das Glühen verliert, und dessen Mittelzahl 10.63, Oxygengehalt 9.43 beträgt, als einen Bestandtheil desselben annehmen, und dies ist kaum anders möglich, wenn man nicht annehmen wollte, das Thonsilicat würde während des Kochens mit Chlor in ein Hydrat verwandelt, und dann müsste es sich als Gallerte oder Flocken ausgeschieden haben, so ist die Formel $AS^2 + aq$, welches die Formel des Triclasits ist.

Ausser diesem Thonsilicat nun kommen in der Meteormasse, nach meiner Ansicht, keine Oxyde, sondern nur reine Metalle und Sulfuride vor; dies lässt sich freilich nicht mathematisch erweisen, mein Grund aber dafür liegt in der Betrachtung, dass die Menge des in Chlor gelösten Antheiles der Masse genau herauskommt, wenn man die aus derselben abgeschiedene Schwefelsäure und die Metalloxyde als Schwefel und Metalle ansieht, hingegen wenn man eines dieser Körper als oxydirt betrachtet, schon eine grössere als die zur Untersuchung verwendete Menge sich ergäbe. Nach meiner, bei Untersuchung der Meteoreisenmassen von Lenarto und Agram, aufgestellten Theorie der Meteormassen, besteht jede derselben aus oxydirten Körpern und Metallen. Zu den ersteren rechne ich nun auch die Sulfuride, und jene bestehen sonach aus einfachen Körpern und binären Verbindungen.

Das Vorwalten der ersteren bildet die Meteoreisenmasse, die nur dermalen noch diesen Namen führt, so lange das Eisen immer als der vorwaltende Bestandtheil in den Metallgemengen dieses Ursprunges gefunden wurde; das Vorwalten der binären Verbindung bildet den Meteorstein, den man demzufolge wieder in den erdigen und sulfurischen theilen könnte, nachdem entweder Oxyde oder Sulfuride im Verhältnisse zu den reinen Metallen in grösserer Menge vorhanden sind. Wird der Körper als ein Ganzes betrachtet, so mögen dann wieder aus seinen angegebenen Bestandtheilen quaternäre oder noch höhere Verbindungen hervorgehen, deren Existenz jedoch dem Chemiker zu beweisen, schwer fallen dürfte.

Im Meteorstein von Wessely scheinen mir nun ausser dem in Chlor unlöslichen Thonsilicate keine Oxyde vorhanden zu seyn. Die Sulfuride aber scheinen durchaus als einfache angenommen werden zu müssen, weil ein Theil dieses Körpers, der Behufs der dritten Analyse in verdünnter Salzsäure aufgelöset wurde, wobei die Auflösung nicht, wie bei dem Kochen in Chlor, in einer Stunde, sondern erst in mehreren Tagen vollendet war, gar keinen Schwefel abschied, sondern blos Hydrothiongas, und zwar in weit grösserer Menge als während des Kochens in Chlor, und anhaltend entband. Es konnte jedoch nur ein unauflösliches Sulfurid vorhanden seyn, weil das auflösliche sich durch Feuchtwerden und Veränderung der Farbe an der Luft, durch den Geruch des unveränderten Körpers nach Hydrothion, durch theilweise Auflöslichkeit desselben in Wasser, und vielleicht auch durch Efflorescenz von schwefelsauren Salzkrystallen würde zu erkennen gegeben haben. Es bleiben daher die drei Metalle, Eisen,

Mangan und Kobalt, welche als Sulfuride vorhanden seyn konnten.

Die Untersuchung des in Chlor löslichen Antheiles wurde nach folgender Methode durchgeführt:

Nachdem ich mich überzeugt hatte, dass durch Schwefelwasserstoffgas aus der sauren Auflösung nichts gefällt wurde, ward dieselbe durch kohlensaures Ammoniak zersetzt. Die in diesem aufgelösten Körper wurden getrennt, indem zuerst durch kleesaures Ammoniak der Kalk, dann durch phosphorsaures Natron das Talk abgeschieden wurde. Nun kam Ätzlauge hinzu, um das Nickel zu fällen, es schied sich aber statt dessen blos Mangan ab, und es war somit die Zahl der nickellosen Meteorsteine um Einen vermehrt; denn da sich nach sechsmal durchgeführter Untersuchung durchaus kein Nickel auffinden liess, musste ich endlich glauben, dass keines vorhanden war. Da wir nun schon mehrere nickellose Meteorsteine haben, und ich auch bei der nächstens vollendeten Analyse des Meteorsteines von Stannern keines fand, so war diese Erscheinung gar nicht auffallend, wohl aber höchst auffallend war es, dass Hydrothionammoniak noch Kobalt ausschied, und dass dieser sonst beständige Begleiter des Nickels, diessmal allein vorhanden war. Hierauf wurde noch durch salzsauren Baryt die Schwefelsäure gefällt, und aus ihr der vorhandene Schwefel berechnet. Die in Chlor gelösten Körper waren sonach Kalk, Talk, Mangan, Kobalt und Schwefel als Schwefelsäure.

Der durch kohlensaures Ammoniak ausgeschiedene braunrothe Niederschlag gab an kochende Ätzlauge die Thonerde ab, welche, nachdem ich mich überzeugt hatte, dass nicht etwa zugleich Beryllerde aufgelöset

worden war, durch Ammoniak gefällt, geglüht und auf Alumium berechnet wurde. Der Rest wurde in Salpetersäure aufgelöset, und aus der Auflösung durch benzoesaures Kali das Eisen, dann durch ätzendes Kali das Mangan gefällt. — Unter den Bestandtheilen des Meteorsteines, Kieselerde, Thonerde, Eisen, Mangan, Kobalt, Alumium, Kalium, Magnium und Schwefel, fand sich nun kein Chrom. Ich glaubte, wenn es vorhanden gewesen wäre, hätte es sich während des Kochens mit Chlor in Chromsäure verwandeln müssen, und wäre dann durch den salzsauren Baryt zugleich mit der Schwefelsäure gefällt worden; da sich aber in dem erhaltenen Schwerspath kein chromsaures Baryt fand, glaubte ich sicher zu seyn, dass keines vorhanden war. Selbst in dem Falle, als diese Verwandlung in Chromsäure nicht Statt gefunden hätte, wäre dies, beim Thonsilicat zurückgebliebene Chrom, durch das Aufschliessen mit Kali, in Chlor löslich geworden, und als ich die Thonerde durch Ammoniak daraus fällte, würde es zugleich niedergefallen seyn, und durch die grüne Farbe meine Aufmerksamkeit an sich gezogen haben. Da indess *Laugier* bestimmt behauptet, Chrom sei in allen Meteorsteinen, und bilde einen verlässlicheren Character ihres meteorischen Ursprunges als selbst das Nickel; so hielt es Hr. Regierungsrath *von Schreibers* für zweckmässig, dass noch weiter darnach geforscht würde. Ich stellte daher die dritte Analyse an, bei der die Meteormasse in verdünnter Salzsäure, mit Beihülfe der Wärme aufgelöset wurde. Hierbei entband sich nun stets blos Hydrothion- und kein Chlorgas, zum Beweise, dass keine Chromsäure vorhanden war, die sich dabei hätte desoxydiren und in Chromoxyd verwandeln müssen. Das in Chlor Aufgelöste wurde in zwei gleiche

Theile getheilt. Einer wurde mit einem starken Überschusse von kalter Ätzlauge übergossen, welche, nebst der Thonerde, hätte das Chromoxyd auflösen müssen. Die alkalische Auflösung wurde dann gekocht, wobei sich das Chromoxyd abgeschieden hätte, es fand sich aber keines, selbst als durch Ammoniak die Thonerde ausgeschieden wurde, war dieser Niederschlag nicht im mindesten grün, und färbte auch den Borax vor dem Löthrohre nicht grün, zum Beweise, dass kein Chrom vorhanden war.

Der zweite Theil wurde zuerst mit Weinsäure versetzt, hierauf durch Ammoniak alkalisch gemacht. Dann wurde so lange Hydrothionammoniak zugesetzt, als noch ein schwarzer Niederschlag entstand. Nun sollte nach *Rose*, analytische Chemie, II. Th. S. 239, das Chrom in der Auflösung bleiben. Diese wurde nun zum Trocknen eingedickt, mit Salpetersäure erhitzt, um die Kohle der Weinsäure zu zerstören, und das Chromoxyd in Säure zu verwandeln; da indess der Rest mit Wasser ausgekocht wurde, und dies weder mit salzsauerem Baryt, noch mit salpetersauerem Merkuroxydul Spuren von Chrom zu erkennen gab, so glaubte ich mich nun hinreichend von der Abwesenheit desselben überzeugt.

Als ich den durch Hydrothionammoniak gefällten Niederschlag in Chlor auflöste, und das Eisenoxyd durch Ammoniak fällte, blieb die Lauge stark rosenroth gefärbt zurück, wodurch nun wiederholt bewiesen war, dass Kobalt und kein Nickel in der Meteormasse vorhanden sei.

Der braune Niederschlag, den das Ätzkali in der ersten Hälfte erzeugte, wurde in Säure gelöset, und aus der Lösung durch die bereits angeführten Reagentien Eisen, Mangan, Kalk, Talk und Kobalt gefällt und berechnet, ihre Gewichte bilden die Analyse Nr. III.

Der Meteorstein enthält daher

	I.		II.		III.
Thonsilicat . . .	39.00	—	42.80	—	36.37
Calcium	3.00	—	3.80	—	4.70
Magnium . . .	6.00	—	7.83	—	8.53
Eisen	22.33	—	27.77	—	25.99
Schwefel . . .	22.66	—	5.13	—	14.00
Alumium . . .	00.16	—	00.27	—	00.84
Mangan . . .	6.66	—	8.90	—	6.87
Kobalt	00.19	—	3.50	—	2.70
	100.00	—	100.00	—	100.00

Die geringe Menge Schwefel bei Nr. II. ist kein Fehler in der Analyse, sondern wurde in der That so gefunden, die 27.77 Eisen wurden nur durch Subtraction bestimmt, weil ein Theil des Filtrums, auf welchem das benzoesaure Eisen lag, während des Trocknens mit diesem sich verkohlte; indess war doch so viel gewiss, dass es nicht weniger wiegen konnte, als die durch Subtraction gefundene Zahl ausweiset. Bei der dritten Analyse wurde Schwefel und Alumium zusammen durch Subtraction als 14.84 aufgefunden, weil die Kalilösung, welche die Alaunerde enthielt, zum Aufsuchen des Chroms verwendet wurde, und der Schwefel als Schwefelhydrogen grösstentheils entwichen war. Da indessen bei Nr. I. und II. das Alumium nicht 1 pCt. erreichte, so nahm ich auch hier den Decimalbruch für Alumium, die ganze Zahl für Schwefel an, welche Annahme der Wahrheit ziemlich nahe kommen wird.

Freier Schwefel war nicht vorhanden, er würde sich während des Auflösens in Salzsäure ausgeschieden haben, sondern blos einfache Sulfuride. Welche, kann durch die Chemie kaum gefunden werden, so viel aber dürfte man

annehmen, dass, da nach meinen bisherigen Untersuchungen der Meteoreisenmassen **Mangan** und **Kobalt** beständige Begleiter des Meteoreisens sind. Diese auch hier nur zum Theil als Sulfuride, zum Theil aber als Metalle, mit dem Eisen in Verbindung vorkommen dürften. — Da sich als Mittelzahl der von mir gelieferten 6 Analysen von Meteoreisenmassen ergibt, dass auf 85.37 pCt. Eisen 1.43 Kobalt und 0.82 Mangan kommen, so sieht man leicht, wie bei der hier gefundenen Eisenmenge auch von Mangan und Kobalt noch ein Theil als Sulfurid vorhanden seyn könnte, selbst wenn alles Eisen regulinisch und nicht als Sulfurid vorhanden wäre; eine Annahme, welche die bedeutende Menge Schwefel nicht zulässt.

D.

Bemerkungen

über die Resultate der vorstehenden chemischen Analyse; vom Director *von Schreibers.*

Ausser dem merkwürdigen Umstande — der sich inzwischen wohl bei allen Meteoriten als normal bewähren wird, wenn sie nach gleicher Verfahrungsweise untersucht werden — dass nämlich einige, wo nicht alle, erdige Bestandtheile, die bisher mehr oder weniger allgemein, und nur in einem verschiedenen quantitativen Verhältnisse in denselben aufgefunden, und, nach der gewöhnlichen analytischen Procedur, als solche angegeben worden sind, sich hier ganz — wie die Kalk- und Bittererde als Calcium und Magnium — oder zum Theil — wie die Thonerde als Alumium — gewissermassen in einem Mittelzustande zwischen Metall und Erde — als Suboxyde oder Metalloide (der sich vielleicht

in jener schlackenartigen, harzähnlichen, bräunlichen Substanz, deren ich in der mikroscopischen Beschreibung der Massentheilchen erwähnt habe, sinnlich wahrnehmbar ausspricht), zu befinden scheinen; zeigt dieser Meteorolith in Hinsicht des quantitativen Verhältnisses der einzelnen Bestandtheile im Vergleiche mit anderen, in so ferne von denselben Analysen bekannt gemacht worden sind, und in der Voraussetzung, dass diese mit der gehörigen Genauigkeit angestellt wurden, folgende Abweichungen in seinem Mischungsverhältnisse.

Die Kieselerde, die sich übrigens blos im erdigen Zustande und nicht auch als Silicium zu erkennen gab, fand sich in einem ziemlich geringen Verhältnisse, nämlich nur von 25 — 28 pCt., da sie doch gewöhnlich, und nach *Laugier's* Angabe, im Allgemeinen zwischen 36 und 45 zu stehen pflegt und noch höher steigt (so nach *Proust* im Meteorstein von Sigena in Arragonien, 1773, auf 66). Am nächsten ständen die Steine von Tabor und Maurkirchen, beide mit 25 pCt. nach *Howard* und *Imhof*, die doch in allen Beziehungen sowohl unter sich, als von diesem Steine sehr abweichen. In jenem von Tipperary, als dem ähnlichsten, fand *Higgins* 46 — 48 pCt.

Die Bittererde, die sich doch gewöhnlich und zwar als solche in den meisten, mit Ausnahme der von Stannern, Jonzac und Juvenas, die nur sehr wenig davon enthalten, im Durchschnitt mit 10 bis 13 pCt. findet, aber oft über 30 steigt, zeigte sich hier blos als Magnium mit 6 — 8 pCt. Im Steine von Tipperary fand *Higgins* 9 — 12.

Die Kalkerde, die sich, obgleich nicht so allgemein, doch als solche mit 2 — 3 und bis zu 12 pCt. findet, fand sich hier, auch nur als Calcium, mit 3 — 4. Der Stein von Tipperary enthielt davon keine Spur.

Die Thonerde dagegen, die sich noch weniger allgemein zu finden pflegt (wenn sie nicht wegen ihrer innigen Verbindung mit der Kieselerde zu Thonsilicat, und der dadurch ihr mitgetheilten Unauflöslichkeit in Chlor, oft übersehen und verkannt wurde), und gewöhnlich nur 2 — 3, höchst selten 6 — 12 pCt. beträgt; fand sich hier und zwar als solche, mit 13 bis 15, und noch als Alumium mit 0,16 — 0,27. Der Stein von Tipperary enthielt davon ebenfalls keine Spur.

Das Eisen fand sich hier mit 22 — 28 pCt. und zwar als Metall; auf Oxyd berechnet, wie dies bei den meisten Analysen geschehen, würde dies bei oder über 40 betragen, und es ist merkwürdig, dass sich dasselbe Verhältniss fast bei allen Meteorsteinen, selbst bei jenen findet, wo nur sehr wenig oder selbst gar keine Metalltheilchen, oft nicht einmal Spuren von Eisenoxyd sich wahrnehmen lassen, wie in jenen von Benares, Siena, Parma, Maurkirchen, Mässing, Alais, und vollends in jenen von Langres, Jonzac, Juvenas und Stannern, in welchen beiden letzteren doch 23 — 29 pCt. nachgewiesen wurden; indess die metallreichsten, wie Eichstädt, Smolensk, Tabor, kaum über 40 enthalten. Tipperary 33 — 48.

Das Mangan, das zwar in vielen Meteorsteinen, aber meistens nur als Spur oder mit 1 — 2 pCt., nur in wenigen mit 3 — 6 angegeben wird; fand sich hier als Metall mit 6 — 9 oder 10 — 15 als Oxyd: demnach in einem auffallend grossen Verhältnisse. *Higgins* gibt in jenem von Tipperary Nichts davon an.

Das Kobaltmetall, das bisher und neuerlichst erst, ausser in einigen metallischen Meteoriten, nur als Spur von *Berzelius* im Meteorstein aus Macedonien, 1818, aufgefunden wurde; fand sich hier bis zu $3\frac{1}{2}$ pCt., demnach in ei-

nem bedeutenden Verhältnisse; am auffallendsten aber ist, der, wenigstens nach der einen Analyse, so bedeutende Gehalt dieses Meteorsteines an Schwefel, nämlich von $22\frac{1}{2}$ pCt.; denn obgleich dessen Anwesenheit in allen Meteoriten nicht zu bezweifeln seyn dürfte (*Vauquelin* sprach inzwischen den gänzlichen Mangel desselben im Meteorstein von Langres bestimmt aus) und derselbe in dieser Verbindung, nach *Laugier*, für sie als characteristisch angesehen werden mag; so findet sich doch dessen quantitatives Verhältniss im Algemeinen nur mit 2—5, selten 7—9 pCt. angegeben; nur im Steine von Mässing fand *Imhof* 10 und in jenem von Nobleboró, State of Maine, Nordamerika 1823, *Webster* 18; *Higgins* in jenem von Tipperary nur 4 pCt.

Dass dieser Meteorit keinen Nickel enthält, dessen Vorhandenseyn man lange für wesentlich und characteristisch hielt (obgleich *Stromeyer* dessen Anwesenheit auch im terrestrischen Olivin, demnach in ähnlicher Verbindung darthat) ist weniger befremdend; da wir bereits mehrere erdige Meteoriten kennen, wo er bestimmt fehlt, namentlich in jenem von Juvenas nach *Vauquelin* und *Laugier*; von Jonzac und Lontalax nach *Laugier*; in jenen von Stannern nach *Moser*, *Klaproth*, *Vauquelin*, *Gehlen*, *Rose* und von Langres nach *Vauquelin*: als der Umstand, dass derselbe, bei dieser Übereinstimmung, nicht nur im Aggregats- und Cohäsionszustand, sondern insbesondere durch den bedeutenden Gehalt an Eisen, wenigstens von Schwefeleisen, gerade von diesen, nickellosen Meteoriten am meisten abweicht. Inzwischen fände sich doch ein gleichartiger auch in jenen Beziehungen, zumal in Betreff des reichlichen Eisengehaltes, nämlich der von Agen, 1814; wenn sich bei

demselben der von *Vauquelin* behauptete Mangel an Nickel, den *Laugier* zu bezweifeln scheint, bewährt.

Dass dieser Meteorit aber auch kein Chrom enthält, ist befremdender, da *Laugier* neuerlichst noch die Anwesenheit dieses Metalls als Hauptcriterium dieser Naturproducte anerkannt wissen wollte, obgleich er selbst in jenem von Stannern nur $\frac{1}{2}$ pCt. und in jenem von Lontalax nur eine schwache Spur davon auffinden konnte. Indessen fände unser Meteorit auch in dieser Beziehung seines gleichen, wenn sich die Analyse des Dr. *Turner*, Professor der Chemie in London bewährt, nach welcher der im Februar 1830 zu Launton bei Bicester in Oxfordshire gefallene, bei einem bedeutenden Gehalte an Eisen, ebenfalls weder Nickel noch Chrom; so wie der im Februar 1825 zu Nanjemoy in Maryland in Nordamerika nach *Chilton*, und nach *Silliman* und *Chilton* auch die von Weston, Connecticut, in Nordamerika 1807, wohl Gediegen-Eisen und Nickel, aber kein Chrom enthalten sollen.

E.

Verzeichniss
der mir zur Zeit autoptisch bekannten Meteoriten.

Erdige Meteoriten.

Von Ensisheim am Rhein, im Elsass. 1492.
» Verona (Vago), in Italien 1668. †
» Tabor (Plan, Strkow) in Böhmen. 1753.
» Liponas en Bresse (Pont de Veslo), in Frankreich. 1753. †
» Lucé en Maine, Departement de la Sarthe in Frankreich. 1768. †
» Maurkirchen, Innviertel, in Baiern. 1768.

Von Sigena (Sena) in Arragonien, in Spanien. 1773. †
» Eichstädt (Wittens) in Franken. 1785.
» Charkow (Bobrik), Gouvernement von Charkow, in Russland. 1787. †
» Barbotan (Créon, Juillác, Roquefort, Mazin, Eause, Armagnac, Losse, Agen, St. Sever, La Grange) in den Departements des Landes, du Lot et Garonne et du Gers (Languedoc) in Frankreich *). 1790.
» Siena in Italien. 1794.
» York (Woldcottage) in Yorkshire, in England. 1795.
» Sales (Villefranche) Dep. du Rhone, Frankreich. 1798.
» Benares (Krakhut) in Bengalen, Ostindien. 1798.
» L'Aigle (La Vassolerie, Fontenil, St. Michel, St. Nicolas, Bas-Vernet), Dep. de l'Orne (Normandie), Frankreich. 1803.

*) Ich führe hier absichtlich alle die Orte auf, um und über welche sich der Steinniederfall ergeben haben soll, weil mir mehrmal Bruchstücke von Steinen von diesem Ereignisse unter verschiedenen Ortsbezeichnungen, zumal unter jenen von Créon und Roquefort, vermeintlich oder vorgeblich, als ganz verschiedene gezeigt und angeboten wurden. Überhaupt wäre räthlich, bei Angabe der Localität, wo sich derlei Ereignisse zutragen, wenigstens vorzugsweise, den Namen der dem Niederfallsplatze nächst gelegenen Stadt, oder eines grössern, bekannteren, auf einer Specialkarte der betreffenden Provinz oder des Landes aufgeführten Ortes, wäre derselbe auch mehrere Meilen davon entlegen, und von entfernteren, geographisch und mappisch weniger gekannten Ländern, blos den Namen des Bezirkes, Kreises, der Provinz, des Departements oder Gouvernements oder blos den des Landes selbst, anzugeben und den eigentlichen Fallplatz und nächstgelegenen Ort, nur nebenher näher zu bezeichnen. Das Datum der Begebenheit beugt allen weiteren Collisionen vor.

Von Apt (Saurette), Dep. de Vaucluse, Frankreich. 1803.
» Mässing (St. Nicolas, Eggenfeld), im Innviertel, Baiern. 1803. †
» Glasgow (High Possil), in Schottland. 1804.
» Doroninsk, Gouv. Irkutsk, in Russland. 1805. †
» Constantinopel? in der Türkey. 1805. †
» Alais (St. Etienne de Lolm, Valence), Dep. du Gard, Frankreich. 1806.
» Smolensk (Timochin), Gouv. Smolensk, in Russland. 1807.
» Weston, Connecticut, Nordamerika. 1807.
» Parma (Borgo S. Donino, Plaisentin, Casignano) 1808.
» Stannern, im Iglauer Kreis in Mähren. 1808.
» Lissa (Strattow, Wustra), im Bunzlauer Kreis in Böhmen. 1808.
» Tipperary (Mooresfort), in Irland. 1810.
» Charsonville (Orleans; Beaugency, Mortelle, Villerai, Moulin-brûlé), Dep. du Loiret, Frankreich. 1810.
» Berlanguillas (Burgos, Aranda, Roa), in Spanien. 1811.
» Toulouse (Permejean, Pechmeja, Burgau, Savenès), in Frankreich. 1812.
» Erxleben (Magdeburg, Helmstädt). 1812.
» Chantonnay (Nantes, La Rochelle), Dep. de la Vendée. Frankreich. 1812.
» Limerik (Adare, Scagh, Brasky, Faha) County of Limerik, Irland. 1813.
» Finnland (Lontalax, Friedrichsham, Svitaipolck), Gouv. Wiburg, Russland. 1814.
» Agen, Dep. du Lot et Garonne, Frankreich. 1814.

Von Langres (Chassigny), Dep. de la haute Marne, Frankreich. 1815.

» Macedonien (Seres), in der europäischen Türkey. 1818.

» Jonzak (Barbezieux), Dep. de la basse Charente, Frankreich. 1819.

» Juvenas (Libonnez), Dep. de l'Ardèche (Languedoc), Frankreich. 1821.

» Horzowitz (Zebrak, Praskoles), Berauner Kreis in Böhmen. 1824.

» Virginien (Richmond), County of Chesterfield, Nordamerika. 1828.

» Georgien (Forsyth), Nordamerika. 1829. †

» Wessely (Znorow), Hradischer Kreis in Mähren. 1831.

Vom Ural in Sibirien? ohne nähere Angabe der Localität und ohne Datum, erhalten 1829 durch Hrn. Dr. *Fidler* von *M. Sowerby* in London.

Metallische Meteoriten.

Aus Sibirien (von Krasnojarsk. Pallas'sches Eisen). Gefunden 1749.

Aus Norwegen? (*vide Chladni's* Werk, pag. 326)?

Aus Sachsen? (*vide ibid.* pag. 325)? †

Von Agram (Hradschina) in Croatien. 1751 gefallen.

Von Elbogen in Böhmen. Seit Jahrhunderten daselbst aufbewahrt.

Von Lenarto, im Sarosser Comitate, bei Bartfeld in den Carpathen, an der Gränze von Gallizien. Gefunden 1814.

Vom Vorgebirge der guten Hoffnung, in Afrika. Gefunden 1793.

Aus **Mexico**, Toluca? Xiquipilco, Durango, Charcas, Zacatecas?

Aus dem **südlichen Amerika**, Tucaman? Otumpa, in der Provinz Chaco-Gualamba, Bezirk von St. Jago del Estero.

Aus **Brasilien**, von Bahia. Gefunden 1784.

Von **Louisiana**, New-Orleans in Nordamerika.

Von **Bohumilitz**, in Prachiner Kreis in Böhmen. Gefunden 1829.

Von **Magdeburg**. Gefunden 1831.

Die mit † bezeichneten sind mir nur aus fremden Sammlungen, oder in sehr kleinen, unvollkommenen Fragmenten bekannt.

Wien, im July 1832.

v. Schreibers.

II.

Myzogasometer;

von

Professor *Zenneck* in Stuttgart.

Bei pneumatischen Versuchen treten, wenn man nicht mit einer Wanne versehen ist, in welcher sich der Gasrecipient leicht füllen lässt, noch eine Sicherheitsröhre hat, welche das Zurücktreten der Sperrflüssigkeit in den abgekühlten Gasapparat verhindert, Schwierigkeiten ein, die Manchen, der sich mit solchen Operationen gern abgeben würde, davon abhalten, und ohnehin einen jeden abschrecken, der überhaupt an pneumatische Untersuchun-

gen nicht gewöhnt ist. Denn, wenn bei einem Gasversuch statt einer eigentlichen Wasserwanne irgend ein Gefäss von geringem Inhalt angewendet werden soll, so muss der Glascylinder, in den das Gas zu leiten ist, mit Wasser gefüllt, von einem Papierstückchen (oder einem Glasstückchen) bedeckt, und nach seiner Umkehrung in die Sperrflüssigkeit des mehr oder weniger engen Gefässes eingebracht werden, was aber keine ganz sichere und bequeme Manipulation ist, und, wenn man keine Sicherheitsröhre hat, die sich auf das Entwicklungsgefäss setzen lässt, oder, wenn eine solche nicht einmal zu gebrauchen ist, weil vielleicht keine äussere Luft bei der Abkühlung des Apparats eintreten darf, so tritt die Sperrflüssigkeit in denselben, und bringt darin nachtheilige Wirkungen hervor, die sich zwar in gewissen Fällen verbessern lassen, aber durch Einrichtungen, die wieder nicht zu den bequemsten gehören. Ich habe mir daher zu Versuchen, wobei einige Kubikzoll Gas aufgefasst und zugleich gemessen werden sollen, eine Einrichtung erdacht, wobei der Messcylinder mit aller Bequemlichkeit in einem kleinen Raum auf jedem Tische gefüllt werden, und von der Sperrflüssigkeit Nichts in das Entwicklungsgefäss zurücktreten kann. Sie ist, da der Messcylinder durch Aussaugung seiner atmosphärischen Luft mit der Sperrflüssigkeit gefüllt wird, ein Myzogasometer (von μυζω, ich sauge), und besteht aus folgenden Theilen (S. Fig. 10, 11, 12).

1) Aus einem gläsernen Cylinder mit Fuss (Standcylinder) *A*, der die Stelle einer Wanne für Wasser oder Quecksilber vertritt, und bei $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Durchmesser, gegen 9—10 Zoll Höhe hat.

2) Aus einem graduirten, auf einer Seite aber geschlos-

senen Glascylinder *B*, von $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll Durchmesser, und gegen 9 Zoll Höhe (Messcylinder, Gasrecipient).

3) Aus einer Glasröhre *C*, die von Aussen her in den Standcylinder kommt, und nach ihrer Biegung bis zu dem geschlossenen Ende des Messcylinders, wenn dieser in dem Standcylinder steht, reicht.

4) Aus einem kleinen Holzcylinder (der mit Blei ausgefüllt seyn muss, um dem Apparat mehr Festigkeit zu geben), der zum Einsetzen der Leitungsröhre und zur Aufnahme des Messcylinders ausgehöhlt ist, wie sein Durchschnitt *D* zeigt.

Ist der Apparat bei Quecksilber anzuwenden (Fig. 11), so steckt die Leitungsröhre in einem Holzcylinder *E*, der mit ihr zusammengekittet bis an den obern Theil des Messcylinders reicht, und den grössten Theil seines Raumes so ausfüllt, dass er sich noch in ihm bewegen kann.

Soll das Gas aus dem Messcylinder in einen anderen Cylinder leicht geleitet werden können; so ist auf demselben ein Hahn *F* (Fig. 12) mit Leitungsrohr eingekittet.

Um irgend einen von diesen Gasometern zu gebrauchen, und ihn zunächst mit der Sperrflüssigkeit zu füllen, setzt man die Leitungsröhre in die passende Vertiefung des Standcylinders, stülpt den Messcylinder darüber, giesst so viel Flüssigkeit in jenen, als zur Füllung und Sperrung des letzteren nöthig ist, was bei dem ersten Versuche einmal für allemal an der Scala des Messcylinders bemerkt werden kann, und saugt die atmosphärische Luft aus dem Messcylinder vermittelst der herausreichenden Leitungsröhre so aus, dass noch einige Flüssigkeit in den unteren Theil der Leitungsröhre tritt; alsbald wird der Messcylinder damit angefüllt seyn, und die Flüssig-

keit in der Leitungsröhre mit der im Standcylinder gleich hoch stehen.

Soll in den Messcylinder irgend ein Gas, das sich entwickelt, eingeleitet werden; so wird der Entwicklungsapparat mit der Leitungsröhre *), die vorher als Saugröhre diente, zusammengefügt, und dem Gas so lange der Eingang gestattet, als der Inhalt des Messcylinders erlaubt, oder das Bedürfniss fordert; nur muss in dem Falle, dass der Gasometer in Quecksilber steht, der Messcylinder von Zeit zu Zeit heraufgehoben werden, damit das Gas in ihm mehr Raum gewinne.

Will man das erhaltene Gas messen, so muss die Leitungsröhre luftdicht mit dem Entwicklungsgefässe verbunden bleiben, damit keine atmosphärische Luft herein-, noch von dem entwickelten Gas etwas hinausströmen kann. War nun dieses ohne Anwendung von Wärme in den Apparat getreten; so kann man das Volumen desselben alsbald an der Scale des graduirten Cylinders ablesen, vorausgesetzt, dass man die Sperrflüssigkeit in dem Messcylinder und in dem Standcylinder entweder durch die Heraufhebung von jenem (wenn sie, wie bei Fig. 12, tiefer steht), oder durch Zuguss von Sperrflüssigkeit (wenn sie, wie bei Fig. 10, höher steht) auf gleiche Höhe gesetzt hat. Ward aber bei der Entwicklung des Gases Wärme angewandt, so wird zwar, selbst auch in dem Falle, dass die Sperrflüssigkeit Gas eingesaugt hat, diese nicht durch die Leitungsröhre in den Apparat gelangen, aber es muss die Abkühlung abgewartet, und so lange Sperrflüs-

*) Ist der Entwicklungsapparat doppelhalsig; so geschieht die Aussaugung, nach der Einfügung der Leitungsröhre in die eine Öffnung, bequemer durch die andere Öffnung unmittelbar oder mittelbar (durch eine luftdicht eingesetzte Seitenröhre).

sigkeit nachgegossen werden, bis diese überall ins Gleichgewicht gekommen ist.

Soll das gesammelte Gas in bestimmter Menge aus dem Messcylinder in irgend ein anderes Gefäss abgeleitet werden; so könnte man allerdings den Messcylinder nach gänzlicher Anfüllung des Standcylinders über die Saugröhre mit seiner Sperrflüssigkeit heraufheben, und ihn nach Unterschiebung einer Glasplatte in irgend eine geräumige Wanne transportiren, und alsdann von seinem Gas eine beliebige Portion ausströmen lassen; allein bequemer geschieht diese Ausleitung vermittelst des Hahnengasometers (Fig. 12). Man fügt daher eine tief *) herabgehende Verbindungsröhre *G* in die Vertiefung seines geschlossenen Hahnes, giesst in seinen Standcylinder Flüssigkeit, und öffnet den Hahn mit einer Weitung, die dem Bedürfniss des auszuströmenden Gases angemessen ist; der Druck auf das eingeschlossene Gas bringt alsbald die geforderte Ausströmung hervor.

Aus einem solchen Hahnengasometer lässt sich daher ein schon gegebenes Gas in den Myzogasometer überführen, sobald nur die aus letzterem hoch herausreichende Leitungsröhre in den Hahn eingesetzt, und nach seiner Öffnung der nöthige Wasserdruck angewandt wird; oder, wenn der Standcylinder, worin ein Cylinder mit Gas und Saugröhre steht, mit luftdichtem Deckel und langem dadurch gehenden Trichter versehen ist, so geht, nach Einbringung der Leitungsröhre unter den Messcylinder des anderen Gefässes, die Luft von der Flüssigkeit

---

*) Liegt die Wassersäule, unter welche das Gas zu leiten ist, höher als die des Messcylinders, so geht, wie man leicht sieht, kein Gas über.

in den Trichter durch ihren Druck in den anderen Cylinder über.

Man kann also eine solche myzogasometrische Einrichtung sowohl bei Gasen, die sich entwickeln, als bei schon entwickelten gebrauchen; insbesondere aber ist sie in allen den Fällen *) sehr brauchbar, wo das Gas durch Erhitzung anderer Stoffe erzeugt worden ist. Dass sie bei Absorptionsversuchen gewisser Gase durch liquide Flüssigkeiten dienen kann, bedarf kaum der Erwähnung.

---

*) Eines solchen Myzogasometers bediene ich mich jetzt bei Untersuchung der Chlorkalke vermittelst Ammoniaks (deren Methode in *Erdmann's* Journ. d. techn. Chemie, X. H. 3 beschrieben ist), und befestige daher an die Leitungs- oder Saugröhre einen doppelhalsigen kleinen Ballon, welcher zuerst den Chlorkalk, und dann das Ammoniak aus einer kleinen am Halse gekrümmten Phiole aufzunehmen hat. Ist der gewogene Chlorkalk (25, oder 50, oder 100 Gr.) durch den offenen Hals des Ballons eingeschüttet; so setze ich die Phiole mit dem Ammoniak vermittelst eines Pfropfens luftdicht ein, und erwärme sie an ihrem seitwärts liegenden Bauche. Alsbald ergiesst sich das Ammoniak zum Chlorkalk hinab, zersetzt sich durch das Chlor des Chlorkalks bei einiger Erwärmung durch eine Lampe, und das entwickelte Stickgas sammelt sich als Äquivalent des Chlors in dem Messcylinder, so dass nach eingetretener Abkühlung sein Volumen bestimmt, und in Bezug auf Barometer- und Thermometerstand corrigirt werden kann.

III.
Über Mangan*);

von

J. Bachmann.

1) 15,9 Gran frischbereiteten Manganmetalles wurden über Quecksilber mit verdünnter Schwefelsäure in Berührung gebracht, es entwickelten sich bei + 15° C. 18,25 Wiener Kubikzoll Wasserstoff, und das Metall liess keine Spur von Kohle zurück. Für die Tension des Wassers kommt 1 pCt. vom wahren Volumen des Gases bei 15° also 0,1807 abzurechnen, es bleiben daher 18,0693 W. K. Z. und da sich die Ausdehnung des Gases für jeden Grad des 100-theiligen Thermometers auf 0,00375 beläuft, so hat man nach Abschlag von diesem $\frac{18,0693}{1+15.0,00375} = 17,10703$ W. K. Z. Hydrogen. 2 Vol. Wasserstoff fordern 1 Vol. Sauerstoff, daher 17,10703 Hyd., 8,55351 Oxyg. 1 W. K. Z. atmosph. Luft wiegt bei 0 Temp. und 28,895 Barometerhöhe 0,326 W. Gran (nach *Scholz*), folglich, da das sp. Gew. des Sauerstoffes = 1,1026, 1 W. K. Z. Sauerstoff 0,3594, also 8,55351 W. K. Z. 3,074 W. Gran, welche die 15,9 Mangan aufnehmen, um in Schwefelsäure gelöset zu werden. Es ist also einleuchtend, dass nach diesem Versuche 100 Th. Mangan $\frac{3,074.100}{15,9} = 19,3$ Sauerstoff aufzunehmen scheinen, um sich mit Schwefelsäure zu verbinden.

---

*) Als Erwiederung der im Jahresb. von *Berz.* B. 10 S. 123 befindlichen Stelle.

Das Volumen des entbundenen Wasserstoffes wird um so genauer seyn, je grösser die Menge des Metalles, je kürzer die Zeit der Auflösung, und je geringer die Concentration der Schwefelsäure ist; da sich vom Quecksilber Blasen entwickeln, die das Volumen des Gases vergrössern. Dieser Übelstand wird besonders dann fühlbar, wenn der Versuch mit 3 — 4 Gran Mangan gemacht wird, weil der entstandene Fehler bei der Reduction auf 100 Th. sehr bedeutend werden kann. Bei kleinen Quantitäten vermeidet man also das Quecksilber ganz, und macht den Versuch in einer mit destillirtem Wasser gefüllten Schale. Über ein kleines Platinschälchen, in welchem das Metall liegt, wird der graduirte Cylinder gestürzt; man gibt ihm eine gewisse Neigung, damit die ganze Masse Schwefelsäure, die man jetzt zusetzt, Zutritt habe, und die Auflösung rascher vor sich gehe. Von so behandelten 3,75 Gran Metall erhielt ich 4,12 W. K. Z. Wasserstoff, nach welchen 100 Th. Mangan 18,47 Sauerstoff aufnehmen.

Bei meinen früheren Versuchen bediente ich mich eines Metalles, welches nach seiner Auflösung in Säure einen Rückstand von Kohle hinterliess; nach dessen Berücksichtigung fand ich, dass 100 Th. Mangan zwischen 14 und 15 Th. Sauerstoff aufnehmen. Bei dem so eben angeführten Versuche (1) hinterliess das Metall keine Kohle, oder andere fremdartige Beimengungen, und die 100 Th. entsprechende Sauerstoffmenge betrug 18—19 Th. Die Ursache dieser Abweichung konnte nur darin liegen, dass dem Metalle ein Körper beigemengt war, der bei seiner Auflösung in verdünnter Schwefelsäure mehr Wasserstoff, als eine gleiche Menge Mangan entband, dass sich, bald mehr bald weniger Kohlenstoff mit dem Gase verbindend, dasselbe auch verschiedentlich condensire; oder dass das Metall in

der That mehr Hydrogen entwickelt; in diesem Falle kann die Ursache nur in der grösseren unberücksichtiget gebliebenen Menge Kohlenstoff, welche bei der Auflösung des Mangan in Säure zurückbleibt, oder auch darin liegen, dass dem reducirten aber nicht geschmolzenen Metall eine kleine Menge Oxydul beigemengt gewesen.

Da das zu Versuch 1) angewendete Metall rein war, so fällt die zuerst angegebene mögliche Ursache weg, und angenommen, das Oxydul enthalte (nach der indirecten Bestimmung der Sauerstoffmenge durch die Sättigungscapacität einer Säure) auf 100 Th. Metall 28,1 Sauerstoff, so ist zu untersuchen, warum durch unmittelbare Bestimmung des Oxygengehaltes, und durch die Berechnung des dem entwickelten Wasserstoff entsprechenden Sauerstoffes so sehr abweichende Resultate erhalten werden. Das bei Versuch 1) erhaltene Wasserstoffgas musste diesen Betrachtungen zufolge auf seine Reinheit geprüft werden. Ich hatte nicht Gelegenheit über Quecksilber zu arbeiten, war daher gezwungen mich mit den Resultaten der Verpuffung über Wasser zu begnügen, und obwohl aus dieser Ursache die in dem Gase enthaltene Kohlenstoffmenge nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte, so wird die gefundene Kohlenmenge doch zur beiläufigen Controlle der unten zu erwähnenden Versuche dienen.

2) 100 Volumentheile Hydrogen mit 50 Vol. Sauerstoff verpufften höchst unvollständig.

Bei einem zweiten Versuche gaben:

100 Volum. Hydrogen mit 200 Vol. Oxygen als Rückstand 115 Volum.

100 Volum. Hydrogen mit 200 Vol. Oxygen als Rückstand 122 Volum.

100 Volum. Hydrogen mit 300 Vol. Oxygen als Rückstand 225 Volum.

Bei dem Verpuffen von Wasserstoff, welches von einem schon mit etwas Graphit gemengten Metalle (das sich nur schwierig und mit Zurücklassung von Kohle und Kieselerde in verdünnter Schwefelsäure auflöste, Vers. 3) erhalten wurde, fand ich, dass bei einem zweiten Versuche

100 Volum. Hydrogen mit 200 Vol. Oxygen einen Rückstand gaben von 124 Vol.

100 Volum. Hydrogen mit 200 Vol. Oxygen einen Rückstand von 122 Volum.

100 Volum. Hydrogen mit 300 Vol. Oxygen einen Rückstand von 224 Volum.

Die Resultate der Verpuffung des Wasserstoffgases, erhalten von einem mehr oder weniger mit Kohle gemengten Metalle, sind also beinahe gleich, daher fällt auch die oben angegebene zweite mögliche Ursache weg. Das arithmetische Mittel der Verpuffungen des Wasserstoffgases (erhalten von dem bei Vers. 1) angewendeten Metalle) beträgt 121, wobei zu bemerken, dass der eigenthümliche Geruch, mit welchem das durch Mangan entbundene Wasserstoff hervortritt, nach dem Verpuffen nicht verschwunden war, sondern das zurückgebliebene Gas, und die an den Wänden des Eudiometers sich ansetzende weisse, schmierige Masse, denselben angenommen hatte. Es ist wahrscheinlich, dass es mit letzterer eine ähnliche Bewandtniss wie mit dem bei Zersetzung des Roheisens erhaltenen ätherischen Öhle habe.

Aus den Resultaten der Verpuffung geht hervor, dass 100 Vol. obbenannten Gases 79 Vol. Sauerstoff verzehrten, welches, wenn es reines Hydrogen gewesen wäre, um 29 Vol. zu viel ist, da 100 Vol. Wasserstoff 50 Vol. Sauerstoff zum Verbrennen braüchen. Es ist mehr als

wahrscheinlich, dass sich beim Verpuffen des Gases Kohlensäure bildete, welche dann vom Wasser absorbirt wurde; obwohl also die Menge des Kohlenstoffes aus der Kohlensäure nicht bestimmt werden konnte, so wird man doch durch Rechnung, vorausgesetzt, dass die verschwundenen 29 Vol. Sauerstoff zum Verbrennen einer Verbindung von Kohle und Wasserstoff verwendet wurden, ein Maximum finden können, welches die in dem Metalle (Vers. 1) anwesende Kohle gewiss nicht erreicht. Diesem gemäss, werde angenommen, es sei öhlbildendes Gas zugegen gewesen. Da dasselbe aus 2 Vol. Hydr. und 2 Vol. Carb., welche zu 1 Vol. condensirt sind, bestehet, und ein Raumtheil davon 3 Raumtheile Sauerstoff zum Verbrennen braucht, so geht daraus hervor, dass 100 Kub. Zoll Wasserstoff 11,6 Kub. Zoll Kohlenwasserstoff im Maximo enthalten hätten, weil diese nach Abschlag von 11,6 Kub. Zoll Wasserstoff, welche condensirt waren, 29 Kub. Zoll Sauerstoff zum Verbrennen fordern. Das spec. Gew. des Kohlenstoffes in Gasform beträgt 0,4214, folglich wiegen 23,2 Kub. Z. 3,178 Gran, und 11,6 Kub. Z. Wasserstoff entsprechen einer Menge von 2,08 Gran Sauerstoff.

Nach Versuch 1) entwickeln 100 Th. Metall 107,5 K. Z. Hydrogen, und fordern, um in Oxydul verwandelt zu werden, 19,3 Oxygen; es ist also der 107,5 K. Z. Wasserstoff entsprechende Kohlengehalt $= \frac{107,5 \,.\, 3,178}{100} = 3,314$ und die dem durch diese Kohle condensirten, mithin scheinbar nicht entbundenen Wasserstoff entsprechende Sauerstoffmenge $= \frac{107,5 \,.\, 2,08}{100} = 2,236$, daher verbänden sich (100 — 3,314) Metall mit (19,3 + 2,236) Oxygen, oder 100 Theile Metall mit 22,308 Sauerstoff. Man wird also

selbst durch die so unwahrscheinliche Annahme des öhlbildenden Gases, und die daraus folgende eben so unwahrscheinlich grosse Menge Kohlenstoff nicht dahin gelangen, die gefundene geringere Menge Sauerstoff zu erklären, denn es findet noch immer ein Abgang von 28,1 — 22,3 = 5,8 Sauerstoff, entsprechend 20,5 Theilen Metall, Statt. Wollte man den ganzen Abgang von 8,8 Gr. Sauerstoff durch die grosse Menge vorhandenen Kohlenstoffes erklären, so hätte das Gas über $\frac{1}{3}$ aus Kohlenstoff im Maximo bestehen, und das Metall, welches bei seiner Auflösung in Säure keine Kohle hinterliess, 10 pCt. davon enthalten müssen. Dieses ist ganz unwahrscheinlich, stimmt nicht mit den Verpuffungsresultaten, so unvollkommen sie auch seyn mögen, und auch nicht mit nachfolgendem zum Behufe der Bestimmung des Kohlenstoffes angeführten Versuche. Man könnte also nur noch vermuthen, dass in dem sich bildenden ätherischen Öhle die ganze Menge (oder zum Theil) des nicht entwickelten Wasserstoffes condensirt sei, dasselbe sich dem Gase beimenge, und beim Verbrennen mit Sauerstoff der Zersetzung entgehe.

3) 22,75 Gran Mangan wurden so fein als möglich gepulvert, in eine mit einer Kugel versehene Röhre gelegt, und darüber Sauerstoff geleitet. Das Oxygen war aus Salpeter entwickelt, und strich, um die in dem Quellwasser, womit das Gasometer gesperrt war, befindliche Kohlensäure zu absorbiren, zuerst durch Ätzkalilösung, dann aber durch Barytwasser, um eine noch mögliche Trübung zu bemerken; mit dem anderen Ende der Röhre waren 3 mit Barytwasser gefüllte Flaschen verbunden. Das Metall gelinde erhitzt, gerieth, sobald Sauerstoff schneller darüber strich, in volles durch seine ganze Masse verbreitetes Rothglühen, die Temperatur sank aber bald, und nachdem der Inhalt

durch eine Stunde erhitzt worden, musste der Versuch unterbrochen werden, da sich an der Kugel eine Blase, die zu springen drohete, gebildet hatte. Das in der Kugel befindliche hatte noch Metallglanz, war stark zusammengebacken, und wog 27,15, hatte also um 4,4 Gr. zugenommen; der gesammelte kohlensaure Baryt entsprach einer Menge von 1,986 Kohlensäure = 0,549 Kohlenstoff. Da das Metall nicht völlig oxydirt war, digerirte ich es mit Salpetersäure, wobei sich sogleich der dem entbundenen Wasserstoff eigenthümliche Fettgeruch kund gab, und setzte, um die Auflösung zu befördern, etwas Salzsäure zu, es blieb ein schwarzer Rückstand, der wohl gewaschen und scharf getrocknet 1,125 Gran betrug, beim Glühen verlor er 0,25 Gr. an Gewicht, und hinterliess 0,875 Kieselerde, daher bestand das Manganmetall, welches bei seiner schwierigen Auflösung in Säure Kohle und Kieselerde hinterliess, aus 1,9 Silicium, 2,9 Carbon, und 95,2 Mangan. Das Resultat des Versuches wird natürlich anders ausfallen, wenn ein mehr oder weniger mit Kohle verbundenes Metall zu diesem Versuche angewendet wird, immer dient er aber zu zeigen, dass die (bei Vers. 2) angenommene Kohlenmenge von 3,314 Gran, welche in einem Metalle (Vers. 1) enthalten seyn sollten, das sich ohne Rückstand in Säure auflösete, während ein anderes, viel weniger reines (Vers. 3), nur 2,9 enthielt, viel zu gross sei, um wahrscheinlich zu seyn, und blos desshalb angenommen ward, um zu untersuchen, welch ein Ausfall von Sauerstoff bei einem solchen Maximum von Kohle Statt finde, und ob sich unter dieser Voraussetzung die Sauerstoffmenge der Zahl 28,09 bedeutend nähern würde.

Ich habe diesen Versuch (3) nicht wiederholt, allein ich versuchte dieses Metall einer ähnlichen Behandlung

mit Chlorsilber wie Roheisen zu unterwerfen, obwohl sich voraussehen liess, dass die leichte Zersetzbarkeit des Wassers durch Mangan den Versuch vereiteln würde. Das Glas war mit Cautschouc vermacht, allein dieses wurde ausgedehnt, und die Gasentwicklung ging ohne Anstand vor sich. In der Flüssigkeit fanden sich Spuren von Salzsäure und Mangan, auch zeigte sich an den Berührungspuncten des Metalles mit dem Chlorsilber ein sehr dünnes Häutchen von metallischem Silber, der grösste Theil Mangan fand sich jedoch am Boden des Gefässes als Oxydul, das in Salzsäure gelöset, eine dem vorigen Versuch entsprechende Menge Kieselerde zurückliess. Es ist bemerkenswerth, dass das Metall bei diesem Versuche viel weniger Kohle zurückzulassen schien, als dies bei seiner Auflösung in Schwefelsäure der Fall war, es wurde hier durch die dasselbe umgebende Kohle und Kieselerde vor der Einwirkung der Säure so geschützt, dass die Auflösung nur sehr langsam vor sich ging, und durch Zerreiben des Mangan nachzuhelfen nothwendig war.

4) 63 Gran des bei Versuch 1) angewendeten Metalles überliess man der Einwirkung des Wassers in einer Retorte. Ich suchte aus verschiedenen Gründen bei diesem Versuche das Leiten von Hydrogen über das grüne Oxyd zu beseitigen und verband daher die nicht tubulirte Retorte, in welcher sich das Mangan nebst einer Unze Wasser befanden, mit einer zweihalsigen, mit concentrirter Schwefelsäure gefüllten, und unter einem Winkel von 15° geneigten Flasche; in dem anderen Halse derselben war eine in Quecksilber tauchende ziemlich lange Röhre befestiget. Nach Verlauf von 18 Stunden wurde die Retorte gelinde erwärmt, um das Wasser zu verjagen, und zuletzt Glühhitze gegeben. Das Quecksilber in der Röhre stieg über

13″ und im ganzen Apparat war kein Wasser zu bemerken*, welches also von der Schwefelsäure vollkommen absorbiret worden. Das gebildete Oxydul hatte jedoch nicht die schöne grüne Farbe, wie in meinen früheren Versuchen, sondern spielte ins Braune, was ohne Zweifel von einer höheren Oxydation bewirkt, durch die in der Flasche befindliche atmosphärische Luft, die nicht leicht ausgetrieben werden konnte, herrührt. Mit einem Stückchen vorher abtarirten Cautschouc verbunden, und auf die Wage gebracht, betrug die Gewichtszunahme der Retorte sammt Inhalt 12 Gran, daher nehmen 100 Th. Metall nach diesem Versuch $\frac{12 \times 100}{63} = 19{,}5$ Sauerstoff auf. Im Halse der Retorte war nichts von vielleicht mitgerissenem Oxyde zu bemerken, obwohl dieses über der Flüssigkeit im Bauche der Retorte sich anlegte; das herüberdestillirende Wasser opalisirte jedoch, als es mit Schwefelsäure in Berührung kam, welches von dem ausgeschiedenen ätherischen Öhle herrühren mag. Bei diesem Versuche wird also nicht leicht ein Verlust durch mitgerissenes Oxydul, wohl aber ein kleiner Zugang Statt finden können, 1) wenn das grüne Oxyd mit etwas braunem gemengt ist, 2) wenn das Hydrat des Oxyduls, welches sich während der Auflösung bildet, durch Erhitzen nicht vollkommen zersetzt wird.

5) Das erhaltene grünlichbraune Pulver (Vers. 4) übergoss ich in der Retorte zuerst mit Wasser, und setzte dann Salzsäure zu, um besser beobachten zu können, ob eine Entwicklung von Wasserstoff Statt fände; es war nichts davon zu bemerken, wohl aber erwärmte sich die Flüssigkeit nach einem grösseren Zusatz von Säure, entwickelte Chlorgas und entfärbte sich beim Kochen. Die salzsaure Auflösung wurde mit Wasser verdünnt, durch kohlensau-

res Natron gefällt, zum Trocknen abgedampft, und der Rückstand mit kochendem Wasser behandelt. Die Lauge zeigte keine Spur von Mangan, aber es fing das Spülwasser an opalisirend durchzugehen; desshalb besonders gesammelt und abgedampft, hinterliess es keinen leicht wägbaren Rückstand. Das Gewicht des auf dem Filter gebliebenen gut getrockneten, und über der Weingeistlampe geglühten Oxydes betrug nach Abzug der Asche des Filtrums 82,375 Gran, und verminderte sich, nachdem der Platintiegel einer lebhaften Rothglühhitze in einem Windofen ausgesetzt war, auf 80,5 Gran, also hatte das Metall im braunen Oxyde 80,5 — 63 Gr. Sauerstoff = 17,5 aufgenommen, woraus folgt, dass sich 100 Th. Mangan im braunen Oxyd mit 27,7 Sauerstoff verbinden. — Nach *Berzelius* nehmen 100 Th. Metall in Oxydul 28,1, und in braunem Oxyd 37,4 Sauerstoff, also um 37,4 — 28,1 = 9,3 Th. mehr auf; entzieht man nun 127,7 Theilen Oxyduloxyd $\frac{9,3 \cdot 127,7}{137,4} = 8,04$ Oxygen, so bleiben 119,1 grünes Oxyd zurück. Dieses stimmt sowohl mit Versuch 1), nach welchem 100 Th. M. 119,3 Oxydul geben, als auch mit Vers. 4), nach welchem sich 100 Th. M. mit 19,5 Sauerstoff verbinden. Es wird also erlaubt seyn, das durch Oxydation unter Wasser gebildete grüne Oxyd für die gewöhnliche Basis der Mangansalze zu halten.

6) Um die Abhängigkeit der aufgenommenen Sauerstoffmenge von der Zeit, binnen welcher die Oxydation vor sich geht, zu untersuchen, erhitzte ich 59,5 Gran Metall durch eine Stunde im Platintiegel mit Wasser, dampfte dann die Masse zur Trockne und glühte sie. Das Oxyd hatte keine gleichförmige braune Farbe, und betrug 71,325 Gran, dieses gibt auf 100 Th. M. 20 Th. Sauerstoff. Mit

Salpetersäure übergossen, erhitzte sich das Pulver fast bis zum Glühen, und bildete eine schwarze, breiartige Masse, aus welcher durch Erhitzen die Salpetersäure verjagt wurde, um dann das Oxyd im Ofenfeuer heftig durchzuglühen. Es war wenig verändert, mit grünem Oxyde gemengt, und hatte um einen Gran zugenommen.

7) 33,3 Gran Metall überliess ich der Einwirkung des Wassers in einem Platintiegel durch 15 Stunden, dampfte dann die Masse fast bis zum Trocknen, übergoss sie mit Wasser, und wiederholte dies Verfahren fünfmal, d. h. so lange, als sich noch etwas von dem bekannten Fettgeruch bemerken liess, worauf das Oxyd über der Weingeistlampe geglüht wurde. Es hatte seine, während des Abdampfens angenommene schwärzlichbraune Farbe nicht verändert, und wog 43,5 Gran. Über der Lampe stärker erhitzt, überging es in schwarzes Oxyd, welches in einem Windofen heftig geglüht 42,75 Gran schön braunrothes, ganz gleichförmiges Oxyd gab. Das Metall musste demnach auf 100 Th. $\frac{9,25 . 100}{33,3} = 27,96$ Th. Sauerstoff aufgenommen haben, welches mit Vers. 5) übereinstimmt. Würde das Metall im braunrothen Oxyd auf 100 Th. 37,4 Sauerstoff aufnehmen, so hätten sich 33,3 M. mit 12,46 Ox. verbinden, also ein Verlust von 3,04 Gran Statt finden müssen. Dieses ist unwahrscheinlich: der geräumige Platintiegel war beständig bedeckt, durch Spritzen während des Abdampfens konnte also nichts verloren gehen, und obwohl das Oxyd sammt dem Tiegel, der Schwere des letzteren wegen, nicht gewogen werden konnte, so ging doch das Oxyd nach dem Glühen über der Lampe leicht heraus, und das noch zurückgebliebene wurde mit etwas feuchtem Papier ganz rein herausgeputzt,

worauf diese zur Asche gebrannt, mit dem anderen Oxyd in demselben Tiegel heftig geglüht, zu einer sehr leicht zerreiblichen Masse zusammensinterte, die ohne scheinbaren Verlust auf die Wage gebracht werden konnte. Ich habe diesen Versuch mit der Abänderung wiederholt, dass ich das Metall der Einwirkung des Wassers durch mehrere Tage überliess, die Masse zum Trocknen brachte und sie dann glühte, und erhielt dasselbe Resultat.

8) Die erhaltenen 42,75 Gran Oxyduloxyd behandelte ich nach Vers. 5), und erhielt dadurch abermals braunes Oxyd, welches 42,63 Gran wog; allein dieses zeigte, nachdem es zerrieben wurde, in seinem Innern noch etwas kohlensaures Oxydul, wesswegen auch der Versuch als nicht gelungen betrachtet wird. Wenn das kohlensaure Salz nicht sehr langsam getrocknet und erhitzt wird, so backt es stark zusammen, und kann dann eine ziemlich lebhafte Rothglühhitze ertragen, ohne vollkommen zersetzt zu werden. Das erhaltene Oxyd ist in diesem Falle sehr schwer zerreiblich.

Aus Vorliegendem glaube ich Folgendes schliessen zu können:

1. Das nach Vers. 7) erhaltene braunrothe Oxyd ist identisch mit jenem, welches 37,4 Th. Sauerstoff auf 100 Th. Mangan enthält, oder enthalten soll.

Dies geht sowohl aus dessen Bereitungsart und Eigenschaften, als auch daraus hervor, dass zwischen dem gemeinen Oxyd (100 M. + 28,1 O.) und dem schwarzen nur ein braunes Oxyd bekannt ist. Da nun das nach 7) erhaltene braune Oxyd sehr nahe an 28 Th. Sauerstoff enthält, und bei diesem Versuche eher ein Verlust als Zugang Statt finden konnte, so wäre obige Behauptung gerechtfertiget.

2. Das durch Oxydation mittelst Wasser in verschlossenen Gefässen erhaltene grüne Oxyd ist kein Suboxyd, sondern eine Salzbasis.

Wäre es ein Suboxyd, so würde es in Berührung mit Salzsäure in Oxydul und Metall zerfallen müssen, wobei letzteres mit Endbindung von Wasserstoff sich aufgelöset hätte. Die entsprechende Menge Hydrogen ist bedeutend, hätte also nicht übersehen, oder zur Bildung von Chlorwasserstoff mit dem (aus Anlass des in geringer Menge anwesenden braunen Oxyduls) sich bildenden Chlor verwendet werden können. Es ist also eine Salzbasis. Das Oxydul (100 Mg. + 28,1 O.) nimmt 9,3 Sauerstoff auf, um in braunes Oxyd (100 Mg. + 37,4 O.) überzugehen; dieselbe Menge nimmt das mittelst Wasser in verschlossenen Gefässen erzeugte grüne Oxyd auf, um in braunes Oxyd verwandelt zu werden, sie sind also identisch.

3. Das Manganmetall, welches bei seiner Auflösung in Schwefelsäure keine Kohle zurücklässt, kann nur sehr wenig davon enthalten.

Die so eben gefolgerten Schlüsse sind unabhängig von der absoluten Sauerstoffmenge des Oxydul und Oxyduloxydes. Was nun diese betrifft, so weichen die Resultate um einige pCt. von den früher gefundenen ab, welches durch das oben Gesagte und durch die kleinen Quantitäten, mit welchen ich damals, besonders bei Vers. 7) arbeitete, erklärt wird. Ich habe diese Versuche in dem k. bergakademischen Laboratorio zu Schemnitz durchgeführt, und habe sie so gegeben, wie ich sie gefunden, d. h. mit allen Fehlern, die, aus den Mängeln der Instrumente oder anderen Ursachen entstanden, Einfluss auf die Resultate ausüben konnten. Die Abweichung von den durch Berechnung gefundenen Sauerstoffmengen ist aber immer noch

so bedeutend, dass man sie nicht leicht durch einen Operationsfehler erklären kann, und dies um so weniger, da verschiedene Versuche mit ungleicher Menge nicht ein und desselben Metalles abgeführt, dieselben Resultate gaben. Meine Beschäftigung bei der Hütte nöthiget mich, diese Untersuchung für jetzt zu unterbrechen, glaube aber, vorausgesetzt, das Metall verbinde sich im Oxydul mit 28,10 Th. Sauerstoff, die Vermuthung äussern zu dürfen, dass die bedeutende Abweichung von der durch Oxydation des Metalles mittelst Wasser erhaltene Gewichtszunahme in dem Versuche selbst begründet sei; so dass man auf diesem Wege nicht leicht zu einem anderen Resultate gelangen möchte.

IV.

Zusammenstellung mehrerer Apparate zur Erzeugung der neuestens von *Faraday* entdeckten Phänomene;

von

A. Baumgartner.

Es gehört zur Charakteristik der Naturforschung unserer Zeit, dass jede naturwissenschaftliche Entdeckung eine Reihe neuer Apparate im Gefolge mit sich führt, durch welche die Wirklichkeit der Entdeckung unbezweifelbar nachgewiesen und der Phantasie jede voreilige Einmischung verwehrt werden kann. *Faraday's* neueste glänzende Entdeckung verhält sich in dieser Beziehung wie ihre Vorläuferinnen, und es gibt schon jetzt, wo kaum einige Monate verflossen sind, seitdem die physikalische Welt von diesem wichtigen Fortschritte in Kenntniss gesetzt worden

ist, so viele dahin gehörige Apparate, dass es den Freunden der Physik nicht unangenehm seyn dürfte, sie vereint dargestellt zu sehen. Da ich das Glück hatte, sehr bald von den wichtigsten Momenten der *Faraday'schen* Entdeckung in Kenntniss gesetzt zu werden, und ich nicht säumte, alsogleich mich selbst von ihrer Realität durch Versuche zu überzeugen, so wurde ich auch in Kurzem mit den meisten dieser Apparate vertraut und lernte sie durch eigenen Gebrauch kennen; daher wage ich es, das Geschäft der Zusammenstellung derselben zu übernehmen, und der Leser findet hier in Kürze beisammen, was mehrere Physiker, wie *Faraday, Nobili* und *Antinori, Dal Negro etc.* geleistet haben, und was mich eigene Erfahrungen hierüber kennen lehrten.

Faraday's Entdeckung umfasst zwei von einander verschiedene wichtige Puncte; sie lehrt 1) dass die in Bewegung befindliche Electricität in einem leitenden Körper, der in ihre Nähe gebracht oder von ihr entfernt wird, im Augenblicke des Annäherns oder Entfernens, eben so einen electrischen Strom gleichsam durch Vertheilung hervorruft, wie durch electrische Spannung in einem nahen Leiter ein Zustand hervorgerufen wird, den man mit dem Worte: electrische Spannung bezeichnet, 2) dass ein Magnet auf einen electrischen Leiter dieselbe Wirkung wie die in Bewegung befindliche Electricität hervorbringe. Die Apparate, welche man zur Darstellung der neu entdeckten Phänomene braucht, zerfallen demnach auch in zwei Classen: in solche, die zur Erzeugung eines electrischen Stromes durch einen anderen Strom dienen, und in solche, welche die Wirkung eines Magnetes auf einen guten Electricitätsleiter zu zeigen bestimmt sind.

I.

Die Vorrichtungen der ersten Classe bestehen im Wesentlichen darin, dass man einen von einem Electromotor gelieferten electrischen Strom (Hauptstrom), durch einen

spiralförmig gewundenen Draht leitet, und diesen Draht auf einen anderen eben so gewundenen wirken lässt. Einen solchen Apparat hat *Faraday*, einen anderen *Ampère* angegeben. Die Einrichtung des ersteren ist ohne Zeichnung recht gut zu verstehen: Zwei Kupferdrähte, deren jeder 203 Fuss Länge hatte, wurden um eine hölzerne Walze schraubenförmig gewickelt, so dass die Windungen des einen zwischen jene des anderen fielen, aber die directe Berührung der Drähte durch dazwischengelegte Zwirnsfäden gehindert. Einer dieser Drähte wurde mit den Polen einer thätigen *Volta'schen* Batterie von 100 Paaren 4zölliger Platten, an denen die Kupferplatten doppelt so gross waren als die Zinkplatten, der andere aber mit einem Multiplicator verbunden. Im Augenblicke der Verbindung des Drahtes mit dem Electromotor wird eine plötzliche Ablenkung der Magnetnadel bemerkbar, und so das Daseyn eines electrischen Stromes in dem mit dem Multiplicator verbundenen Drahte erwiesen. Eine ähnliche, aber der vorigen entgegengesetzte Wirkung auf die Magnetnadel tritt ein, wenn man die Verbindung mit der Batterie aufhebt. Noch auffallender tritt diese Wirkung hervor, wenn man statt des Multiplicators einen schraubenförmig gewundenen Draht nimmt, und in die dadurch formirte Spirale eine dünne Stahlnadel legt. Diese Nadel findet man gleich, nachdem der eine von den oben erwähnten Drähten mit dem Electromotor in Verbindung gesetzt worden ist, magnetisch, und die Lage der Pole dieses Magnetes lässt auf die Richtung des Stromes schliessen, der den Magnetismus erzeugte. Legt man die Stahlnadel erst in die Drahtspirale, nachdem die Verbindung mit dem Electromotor schon hergestellt ist, und hebt sie dann wieder auf, so findet man die genannte Nadel wie vorhin magnetisch, aber ihre Pole haben gegen die der vorherigen eine verkehrte Lage, zum Beweise, dass auch der electrische Strom, wel-

cher beim Aufhören des Hauptstromes eintritt, dem beim Beginne desselben hervorgebrachten entgegengesetzt sei.

Faraday hat zum Magnetisiren einer Stahlnadel durch einen secundären electrischen Strom noch einen anderen Apparat gebraucht, der aus Kupferdrähten bestand, die schraubenförmig, einer über den anderen, um einen Holzcylinder gewickelt waren, und deren einer vom anderen durch einen Zitzüberzug getrennt wurde. Bei einem Versuche wurden 12 solcher Drähte, deren jeder nahe 27 F. lang war, über einander gewickelt, und die Enden des ersten, dritten, fünften, siebenten, neunten, eilften mit einander, die des zweiten, vierten, sechsten, achten, zehnten, zwölften ebenfalls mit einander verbunden, so dass man zwei Drahtsysteme erhielt, wovon das eine System mit einem Electromotor, das andere mit der Spirale verbunden werden konnte, worin sich die zu magnetisirende Stahlnadel befand. Dieser Apparat bewirkte aber mittelst des secundären Stromes keine Ablenkung an einem Multiplicator, wiewohl eine Stahlnadel durch ihn deutlich genug magnetisch wurde, zum Beweise, dass sich der secundäre Strom leichter durch seine magnetisirende Wirkung, als durch die Ablenkung einer Magnetnadel erkennen lasse. *Faraday* selbst gesteht, dass beim ersten Apparate die Wirkung des secundären electrischen Stromes auf den Multiplicator sehr gering ausfiel. Viel grösser trat die Wirkung mit einer Vorrichtung hervor, die aus zwei Drähten bestand, deren jeder zickzackförmig wie ein W auf einem Brete befestiget war, und wovon einer mit dem Electromotor, der andere hingegen mit dem Multiplicator in Verbindung gesetzt wurde. Wurden die Breter einander rasch genähert oder von einander entfernt, so wich die Nadel des Multiplicators sehr merklich ab. Noch stärker wirkt der von *Ampère* gebrauchte Apparat. Dieser besteht, wie schon Seite 181 bemerkt wurde, aus einem mit Seide überzogenen ½ Mill. dicken Kupferdrahte, der um eine hohle, wie

eine Rolle mit einem Schnurlauf versehene, hölzerne Walze gewunden ward, und dessen beide Enden mit einem Multiplicator communicirten; ferner aus einem anderen, 1 Mill. dicken, ebenfalls durch einen Seidenüberzug isolirten Kupferdraht, der drei über einander gelagerte Schrauben mit 400 Windungen bildete, und so einen Cylinder von 16 Centimeter Länge und 4 C. Durchmesser formirte. Die Enden dieses Drahtes wurden mit einem Electromotor verbunden. Sobald dieses erfolgt war, bemerkte man am Multiplicator eine sehr deutliche Ablenkung der Magnetnadel. — Ich bediene mich zur Demonstration des secundären electrischen Stromes einer Vorrichtung, die der *Ampère'schen* ähnlich, aber leichter herzustellen ist, und welche mir das Daseyn dieses Stromes durch die an einem frischen Froschschenkel hervorgebrachten Zuckungen zeigt. Diese Vorrichtung stellt Fig. 13 dar. *AB* ist ein mit einer möglichst tief eingedrehten Rinne versehener hohler Cylinder, an welchem ein vierkantiger Stab befestiget ist, der zu beiden Seiten um ein Paar Zoll vorsteht, und dazu dient, den Cylinder in eigenen, an besonderen Trägern *C* angebrachten Pfannen festzuhalten. *DE* ist ein anderer massiver Holzcylinder mit eingeschnittenen Schraubengängen. Dieser ist mit Kupferdraht in drei über einander befindlichen Lagen umwunden, und jede Windung von der angrenzenden durch einen Seidenüberzug getrennt. Er kann ohne starke Reibung in die Höhlung der Walze *AB* geschoben werden. Die Drahtenden aller drei Spiralen sind zu einem einzigen Stück zusammengedreht. Es ist nicht nöthig, dass sich die drei über einander liegenden Windungen über den ganzen Cylinder erstrecken, sondern es reicht hin, wenn sie ein Stück desselben einnehmen von der Länge der hohlen Walze *AB*, so dass man, wenn sich *DE* in der Höhlung dieser Walze befindet, von der dreifachen Spirale nichts sieht. Ein anderer Kupferdraht, der auch durch einen Seidenüberzug isolirt ist, und dessen Enden *FF* sind,

ist um die Walze *AB* da, wo dieselbe die Vertiefung hat, gewunden. Verbindet man die Enden *FF* mit einem Electromotor und berührt mit den Enden *GG* des um den Cylinder *DE* gewundenen Drahtes die Schenkel eines frisch präparirten Frosches, so lehren die eintretenden Zuckungen das Daseyn eines electrischen Stromes im betreffenden Drahte. Man kann natürlich die Drahtenden *GG* auch mit einem Multiplicator verbinden, wie es die Zeichnung nachweiset, allein ich konnte auf diesem Wege nie eine Ablenkung der Magnetnadel erzielen, wahrscheinlich, weil die von mir gebrauchten Drähte zu wenig Windungen hatten allein meine Absicht war, den Beweis des Satzes, dass ein electrischer Strom einen anderen durch seinen Einfluss zu erzeugen im Stande ist, mit dem geringsten Aufwande von Kräften zu führen. Der Draht, dessen ich mich bediene, hat 1 L. Durchmesser; ich brauchte mit gutem Erfolge ein einziges electromotorisches Element von 1 Q. F. Zink- und 2 Q. F. Kupferfläche, und als feuchten Leiter Wasser mit $\frac{1}{8}$ des gewöhnlichen doppelten Scheidewassers, jedoch musste der Frosch sehr empfindlich seyn, wenn der Versuch gelingen sollte.

II.

Die Apparate, deren Bestimmung ist, die Electricität erregende Kraft eines Magnetes darzuthun, können sehr verschieden gebaut seyn, je nachdem man das Daseyn des durch den Magnet hervorgerufenen electrischen Stromes aus den an einem Froschschenkel hervorgebrachten Zuckungen, aus der durch ihn bewirkten Ablenkung der Magnetnadel oder aus dem Stattfinden von Lichterscheinungen erkennen will. *Faraday* bediente sich zuerst zur Ablenkung einer Magnetnadel durch den secundären electrischen Strom des Apparates Fig. 14. Er besteht aus einem Ringe, der aus einer weichen, runden, $\frac{7}{8}$ Z. dicken Eisenstange zusammengeschweisst ist, und 6 Z. äusseren Durchmesser hat. Ein 9 Z. langes Stück *A* dieses Ringes wurde

mit drei $\frac{1}{20}$ Z. dicken Kupferdrähten so umwickelt, dass jede Windung von der anderen und von dem Eisen durch einen isolirenden Überzug getrennt war. Ein zweites, eben so langes Stück *B* erhielt ähnliche Windungen aus zwei Kupferdrähten. Die Drahtenden der Windungen *B* wurden mit einem Multiplicator, die der Windungen *A* mit einer Batterie von 10 Plattenpaaren, jedes von 4 Q.' Z. verbunden. Sobald die letztere Verbindung hergestellt oder wieder aufgehoben wurde, wich die Magnetnadel stark ab. Eine noch stärkere Wirkung wurde erhalten, als man die Windungen *B* gar nicht benützte, und die Enden von einem der drei Drähte von *A* mit dem Multiplicator, die zwei anderen aber mit der Batterie verband. Wurde eine Batterie von 100 Plattenpaaren, jedes zu 4 Q. Z. gebraucht, so trat an der Magnetnadel eine gänzliche, 4 — 5malige Umdrehung ein.

Der hier gebrauchte Magnet verdankte sein Entstehen einem electrischen Strome, er wirkt aber eben so wie ein durch einen anderen Magnet erzeugter, seine Kraft mag, wie jene des von *Faraday* gebrauchten blos vorübergehend oder anhaltend seyn. Wie *Nobili* und *Antinori* das durch den Einfluss eines Hufeisenmagnetes magnetisirte Trageisen zur Erzeugung eines electrischen Stromes benützt haben, ist schon früher (S. 76) erklärt, und durch eine Zeichnung versinnlichet worden. Fig. 15 stellt nun die Vorrichtung dar, womit ein Hufeisenmagnet unmittelbar auf einen Kupferdraht wirkt. Der Grundgedanke zu diesem Apparate gehört *Dal Negro*, und ich habe blos die Ausführung desselben unternommen, und die mechanische Anordnung der einzelnen Theile angegeben. Zwei 6 Zoll lange Glasröhren *AA* mit einem äusseren Durchmesser von 2 Zoll und einer Glasdicke von 1 L. sind mit gefirnisstem Papier überleimt, und jede ist ihrer ganzen Länge nach mit einem Kupferdraht schraubenförmig umwunden, jedoch so, dass jede Windung durch eine Seidenschnur, die für sich den

Drahtwindungen parallel um die Glasröhre geht, von der benachbarten getrennt ist. Die Windungen auf einem Cylinder bilden eine rechte, die auf dem anderen eine linke Schraube. Beide Glasröhren sind in paralleler Richtung auf einem Brete *MM* mittelst Überlagen *aa* befestiget, und so tief in das Holz eingelassen, als es die Glasdicke und der Überzug sammt dem Durchmesser des Drahtes fordert. Die beiden um den Cylinder gewundenen Drähte sind an einem Ende *b* mit einander verschlungen, jedes der zwei anderen Drahtenden reicht in eine kleine am Brete angebrachte Vertiefung *c*, die mit Quecksilber ausgefüllt ist. Beim Gebrauche dieses Apparates taucht man jeden der 2 Drähte eines guten Multiplicators in eine der genannten Vertiefungen *c*, und lässt sie, damit sie unverrückt darin erhalten werden, unter einem kleinen federnden Metallstreifen *d* durchlaufen, der sie fest ans Holz andrückt; ferner nimmt man einen Hufeisenmagnet, dessen Biegung der Lage der Axen der zwei Glasröhren gemäss ist, und schiebt ihn schnell mit jedem Pole in eine der genannten Röhren. Man wird alsogleich eine bedeutende Ablenkung der Magnetnadel bemerken. Dasselbe erfolgt, jedoch in entgegengesetzter Richtung, wenn man den Magnet schnell aus den Cylindern hervorzieht. Durch tactmässig fortgesetztes Einschieben und Hervorziehen kann man den Ablenkungswinkel sehr vergrössern, besonders wenn man den Tact der Schwingungsdauer der Nadel gemäss einrichtet.

Es ist kaum nöthig zu erwähnen, dass die bisher genannten magneto-electrischen Apparate auch dazu dienen können, durch den magneto-electrischen Strom Zuckungen an Froschschenkeln zu erzeugen; denn man braucht nur statt des Multiplicators derlei Schenkel in Anwendung zu bringen.

Die hier beschriebenen Vorrichtungen zeigen die Wirkung, welche an einem guten Leiter eintritt, wenn man ihn dem Einflusse eines electrischen Stromes aussetzt, oder von diesem Einflusse befreit, und in der That hat man sich

bisher auch nur mit dem magneto-electrischen Strom beschäftiget, in so ferne er durch dieses Mittel erzeugt wird. Ein solcher tritt aber auch ein, wenn man die Stärke oder Anordnung der magnetischen Kräfte, unter deren Einfluss ein guter Electricitätsleiter steht, abändert. Um dieses zu zeigen, wende ich folgendes Verfahren an: Am Apparate Fig. 13 wird der Cylinder *DE* beseitiget, und der um die Walze *AB* gewundene Draht mit seinen Enden *FF* mit einem Multiplicator in Verbindung gesetzt; ferner wird ein gerader, am besten runder, langer Magnetstab gebraucht, der statt des Cylinders *DE* in die Höhlung der Walze *AB* geschoben werden kann. Schiebt man denselben in diese Höhlung, so tritt eine Ablenkung der Magnetnadel ein; wartet man ab, bis die Nadel wieder ruhig geworden und in ihrem natürlichen Stande ins Gleichgewicht gekommen ist: so darf man den Magnetstab nur um ein Geringes mehr hineinschieben oder ein wenig weiter herausziehen, und es ist alsogleich eine neue Ablenkung am Multiplicator bemerkbar. Diese ist demnach durch Abänderung der Stärke jener Kraft erzeugt worden, welche den electrischen Strom hervorruft *). Noch interessanter ist die Wirkung der folgenden Vorrichtung: Man umwinde einen starken Hufeisenmagnet der ganzen Länge nach mit einem etwa 1 L. dicken Kupferdraht, sorge aber dafür, dass derselbe den Magnet nirgends leitend berühre, und bringe die Enden desselben mit einem guten Multiplicator in Verbindung. Hier steht nun der Draht unter dem Einflusse des Magnetes, aber er wirkt nicht auf die Magnetnadel. So wie man aber einen Anker an den Magnet bringt, und dadurch die Anordnung seiner magnetischen Kräfte abändert, äussert sich die Wir-

*) Bei einer zweckmässigen Einrichtung dieses Apparates dürfte sich die Anordnung der Kräfte eines Magnetstabes eben so scharf und leichter als mit *Coulomb's* Drehwage bestimmen lassen. Man müsste aber den Cylinder *AB* sehr kurz machen, und statt eines Kupferdrahtes ein schmales Kupferblech anwenden, dessen Windungen unmittelbar über, nicht neben einander liegen.

kung dieser Änderung durch einen electrischen Strom, der die Magnetnadel merklich ablenkt. Dieser Versuch spricht sehr zu Gunsten meiner Ansicht über das innere Wesen des Magnetismus, die ich S. 87 d. B. der Zeitschrift ausgesprochen habe.

Unter allen magneto-electrischen Erscheinungen erregen die durch magnetischen Einfluss erzeugten electrischen Funken das meiste Interesse. Die dazu dienlichen Apparate fordern eine grössere Genauigkeit in der Ausführung als die vorhergehenden, und sind auf sehr mannigfaltige Weise construirt worden. *Faraday* brachte den Funken zuerst an dem Apparate Fig. 14 hervor, indem er die Enden des Drahtes *A* mit Kohlenspitzen versah, sie einander sehr nahe brachte, die Drähte der Windungen *B* mit der Batterie verband. Der Funke zeigte sich an diesen Spitzen im Augenblicke des Schliessens der Kette durch die Drähte *A*. Später gab derselbe Gelehrte einen anderen Apparat zu demselben Zwecke an, den Fig. 16 darstellt. *AA* ist ein Stab aus weichem Eisen, um welchen ein Kupferdraht in mehreren schraubenförmigen Gängen gewunden ist. Das eine Ende *C* dieses Drahtes ist aufwärts gebogen, und steht mit einem flachen Scheibchen *B* in Verbindung, das andere Ende *D* hingegen hat eine solche Biegung, dass es dem Scheibchen gerade gegenüber zu stehen kommt. Dieses Drahtstück ist so steif, dass es stark federt, und bei einem etwa an dem Stabe *AA* angebrachten Stosse in Oscillationen geräth, bei deren jeder es an das Scheibchen *B* mit dem Ende anstosst. Zum Behufe einer guten Leitung ist sowohl das Scheibchen als die Drahtspitze *D* amalgamirt. Bringt man nun den Stab *AA* schnell an die Pole eines Hufeisenmagnetes, so tritt vermöge des dabei Statt findenden Stosses das genannte Federn des Drahtes *D* ein, und es schliesst und öffnet sich der Kreis, den jener Draht formirt, schnell hinter einander mehreremale. Zugleich wird der Stab *AA* magnetisch, erregt dadurch im Drahte einen electrischen Strom und die Elec-

tricität tritt im Augenblicke des Überganges vom Scheibchen in den Draht *D* (oder umgekehrt) als Funke auf. — Von grosser Wirkung sind die Apparate, welche *Nobili* und *Antinori* zum Behufe der magneto-electrischen Funkenerzeugung angegeben haben. Sie sind in den Figuren 17—22 abgebildet. Die Vorrichtung, welche Fig. 17 darstellt, besteht aus einem gewöhnlichen Hufeisenmagnet *A*, der etwa 5 — 10 Pf. zu tragen im Stande ist, und einem Trageisen *B*. Letzteres hat an beiden Enden schwalbenschwanzähnliche Vertiefungen, in welche Zäpfchen *a* passen, die auswärts mit Knöpfen versehen sind, und dazu dienen, das Trageisen beiderseits mit den Fingern zu fassen und zugleich kleine Metallfederchen *b* an das Eisen zu befestigen, deren Länge so abgemessen ist, dass sie sich an die untere Fläche der Magnetenden andrücken, wenn das Eisen am Magnete hängt. Überdies sind am Trageisen, senkrecht auf dessen Axe, zwei Scheiben so befestiget, dass sie zwischen sich eine Vertiefung, wie der Schnurlauf einer Rolle ist, bilden. Diese Vertiefung füllt ein isolirter Kupferdraht *C* aus, der spiralförmig gewunden und mit seinen Enden an die Knöpfchen *a* befestiget ist.

Beim Gebrauche bringt man das Trageisen an den Magnet und reisst es hierauf schnell ab, indem man es in *a* mit den Fingern fasst. Der Funke zeigt sich am Ende der Federn *a*.

Die Fig. 18 dargestellte Vorrichtung unterscheidet sich von der vorhergehenden nur darin, dass statt 2 Federchen *b*, deren nur eines angebracht ist, und daher auch der Funke nur an einer Seite beobachtet werden kann. Der Draht ist an einem Ende unmittelbar mit dem Magnete verbunden.

Fig. 19 versinnlicht einen dritten zu demselben Zwecke dienenden Apparat, von etwas mehr complicirter Natur als die vorhergehenden. An einem Pole des Hufeisenmagnets befindet sich eine durch Schrauben befestigte Metall-

fassuug *A*, an welche der Spiraldraht mit einem Ende angebracht wird, während er mit dem anderen Ende das Trageisen *B* berührt. Der zweite Pol des Magnetes ist mit einer ähnlichen, verschiebbaren, aber durch eine Stellschraube zu befestigenden Hülse *C* versehen. Diese Schraube dient zugleich dazu, um den an drei Stellen rechtwinklich gebogenen Metallstab *D* an den Magnetpol fest anzudrücken. An diesem Stabe ist ein Z förmig ausgearbeiteter Hebel so befestiget, dass er sich um *a* wie um eine Axe drehen kann. An den Enden ist dieser Hebel mit kugelförmigen Massen *b* und *c* versehen, deren Gewicht so adjustirt ist, dass er in der verticalen Lage im Gleichgewichte steht und von selbst wieder dahin zurückkehrt, wenn er etwa in die durch Puncte verzeichnete versetzt wird. Das Trageisen *B* hat an einem Ende einen gabelförmigen Ansatz *d*, und mit diesem steht der ovale Ring *e* in Verbindung. Wird nun das Trageisen dem Magnete genähert, so begegnet es zuerst mit seinem Ansatze *e* der Kugel *c*. Sobald dieses geschehen ist, wird auch der Kreis geschlossen, und der erregte magneto-electrische Strom circulirt in der Drahtspirale. Gleich darauf tritt die Berührung zwischen dem Trageisen und dem Magnete ein; wenn dieses geschehen ist, trennt sich der Hebel *bc* von der Masse *e*, und der Augenblick dieser Trennung ist es, in welchem der Funke bemerkt werden kann.

Der dreifach gebogene Draht *D*, an dessen einer Seite der Hebel *bc* angebracht ist, trägt am anderen Ende ein federndes Metallplättchen *E*, ähnlich dem in Fig. 17 und 18 vorkommenden, und daselbst durch *b* bezeichneten. Dreht man die ganze Vorrichtung um 180°, so kommt dieses Federstück dem Ringe *e* des Trageisens gegenüber zu stehen, so wie dieses in Fig. 20 dargestellt ist; dies kommt mit *E* in Berührung, sobald man das Trageisen dem Magnete nähert; im Augenblicke der Berührung aber zwischen dem Magnete und dem Trageisen bewirkt der

dabei Statt findende Stoss ein Zittern des Federchens *E*, und dadurch ein oft hinter einander erfolgendes Öffnen und Schliessen der Kette, und gibt so Gelegenheit zum Erscheinen des beabsichtigten Funkens. Ist der Streifen *E* steif, so tritt jenes Zittern nicht ein, und es dauert die Berührung zwischen *E* und *e* fort, daher sich die Kette nicht öffnet und auch der Funke unterbleibt. Doch tritt dieser um so leichter dann ein, wenn man das Trageisen vom Magnete wegreisst.

Es lässt sich auch dieser und der vorhergehende Apparat mit einander verbinden, wie dieses Fig. 21 darstellt. Man braucht dazu natürlich zwei Magnete, deren einer *M* mit dem Streifen *E*, der andere *N* mit dem Hebel *bc* versehen ist. Sie stehen einander gegenüber und enthalten zwischen sich das Trageisen *B*. (Letzteres kann aber zugleich mit der in Fig. 17 und 18 vorkommenden Feder *D* versehen seyn, aber auch ohne dieselbe bleiben). Der Magnet, welcher sich links vom Trageisen befindet, gibt den Funken beim Losreissen, der rechtsbefindliche hingegen beim Annähern des Trageisens an den Magnet. Da man dieses Eisen leicht von einem Magnet an den anderen bringt, so hat man, so zu sagen, von beiden Seiten gleichzeitig Funken.

Nachträglich haben *Nobili* und *Antinori* den zur Erzeugung magneto-electrischer Funken bestimmten Apparat dahin abgeändert, dass sie statt des ovalen Stückes einen kreisrunden sich federnden Ring *M* (Fig. 22) brauchen, dessen Oscillationen, wenn sie einmal durch einen Stoss erzeugt waren, durch die mittelst eines Stiftes verbundene Kugel *N* längere Zeit unterhalten werden. Die in der vorhergehenden Figur mit *E* bezeichnete Feder erhielt die Gestalt O, und kommt beim Gebrauche des Apparates so zu stehen, dass der Ring *M* beim Oscilliren bald in *p*, bald in *q* anstosst, und so abwechselnd die Kette schliesst und wieder öffnet, mithin die zum Erscheinen des Funkens nöthigen Bedingungen herbeiführt.

Der Apparat, den ich mir zur Erzeugung magneto-electrischer Funken construirte, und mit dessen Wirksamkeit ich vollkommen zufrieden bin, ist in Fig. 23 abgebildet. Der hufeisenförmige Magnet *A* ist auf einem hölzernen Tischchen *B* befestiget. Zu dieser Befestigung dienen vorzüglich 2 Seitenleisten *C* des Tisches. Diese reichen an der Seite, wo sich die Magnetpole befinden, über den Tisch hinaus, und sind am Ende *a* gabelförmig ausgeschnitten. Das Trageisen *D* lauft zu beiden Seiten in ein dünnes Stück aus, und passt mit diesem in den Ausschnitt, so dass es in demselben in paralleler Richtung hin- und hergeführt werden kann. Zum Behufe dieser Bewegung dienen zwei Knöpfe *b*, die mit dem Trageisen verbunden sind. In der Mitte des Trageisens ist die Spirale *F* angebracht. Diese besteht aus einem mehrere Fuss langen, mit einem Seidenbande umwickelten Kupferstreifen von 6 L. Breite, der mit einem Ende an das Trageisen angelöthet ist, mit dem anderen aber eine den Magnet umfassende Drahtschlinge *E* leitend berührt. Der Streifen darf an letzterem Ende nicht straff angezogen werden, damit das Trageisen frei bewegt werden kann, die Spiralwindungen des Streifens müssen aber durch Seidenbänder fest an einander gedrückt werden. Es ist klar, dass in dem genannten Streifen ein electrischer Strom eintreten muss, sobald das Trageisen an die Magnetpole gebracht oder von denselben weggerissen wird, und es soll sich jedesmal, wenigstens beim Wegreissen desselben, zwischen dem Magnete und dem Eisen, ein Funke zeigen. Dieses geschieht in der That öfters, jedoch nicht immer. Man darf aber des guten Erfolges vollkommen sicher seyn, wenn man durch ein am Trageisen angebrachtes Loch einen etwa $\frac{1}{4}$ Linie dicken Draht *c* steckt oder schraubt, dessen Länge und Richtung so adjustirt ist, dass er beim Anschliessen des Trageisens an den Magnet letzteren mit dem Ende berührt, und sich beim Losreissen des Eisens vom Magnete trennt. In letzterem Falle tritt stets ein sehr lebhafter Funke ein *).

*) Man will auch bereits durch eine besondere Vorrichtung mittelst des magneto-electrischen Stromes Wasser zersetzt haben (*The London and Edinb. phil. Mag. and Journ. of sc. N. I. p. 161*), jedoch bedarf dieser delicate Versuch noch einer näheren Prüfung.

Verbesserungen:

S. 212, Z. 19 von oben, statt gröberen lies grösseren.
„ 218, Z. 4 von oben, statt zart, rauh und porös, lies zart-rauh und porös.

ZEITSCHRIFT
FÜR
PHYSIK UND VERWANDTE WISSENSCHAFTEN.

I.
Untersuchung der Bohumilitzer Eisenmasse;

von
J. Berzelius.

(Im Auszuge aus den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, für das Jahr 1832.)

Von dieser Masse wurde mir durch den Herrn Grafen *C. von Sternberg* eine Quantität Feilspäne zugeschickt, mit der Bitte, ich möchte sie analysiren. Die Feilspäne wurden mit dem Magnete unter Wasser ausgezogen, und hinterliessen etwas Sand, Pulver von Ziegelsteinen, Körnchen von Steinkohlen, kleine Holzspäne etc., woraus erhellet, dass die Person, die sie abfeilte, sie auf den Boden hat fallen lassen, welches ich nur darum bemerke, weil irgend etwas Fremdartiges, das ich nicht abscheiden konnte, auf diesem Wege hinzugekommen seyn mochte.

Wenn dieses Eisen in Salzsäure aufgelöst wird, erhält man ein Wasserstoffgas, welches sehr übel riecht, ungefähr wie das von Gusseisen; leitet man es durch eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, so bekommt man einen Niederschlag von Schwefelkupfer. Die Gegenwart des Schwefelwasserstoffs lässt sich aber in dem Gase nicht deutlich durch den Geruch entdecken.

Um nicht durch Entbindung einer elastischen Flüssigkeit etwas von den Bestandtheilen des Eisens zu verlieren, lösete ich die Feilspäne auf die Weise auf, dass sie mit Wasser übergossen wurden, zu welchem ich nach und nach Salpetersäure setzte, die sowohl von Salzsäure als salpetrichter Säure frei war, und das Gemenge fleissig umrührte. Das Eisen löset sich ohne Gasentbindung, es entsteht salpetersaures Ammoniak und salpetersaures Eisenoxydul, und die Bestandtheile der Eisenmasse, die kein salpetersaures Salz geben können, bleiben unaufgelöst. Zuletzt setzte ich eine ganz reine Mischung von Säure und Wasser zu dem nicht aufgelösten Rückstand, und liess ihn 12 Stunden unter öfterem Umrühren stehen.

Auf diese Weise wurden nun Eisen, Nickel und Kobalt von der Flüssigkeit aufgenommen, indem ein Rückstand blieb, der einerseits aus metallglänzenden Schuppen und andrerseits aus einem sehr leichten bräunlichen Pulver bestand, das sich von den Schuppen leicht abschlemmen liess. Die Menge der Schuppen ist in verschiedenen Proben sehr verschieden, so wie auch im Allgemeinen diese Eisenmasse seine übrigen Gemengtheile nicht auf allen Puncten in dem nämlichen Verhältnisse zu enthalten scheint.

Die salpetersaure Auflösung wurde mit etwas Salzsäure versetzt, und in einem weiten Gefässe erhitzt, bis sich alles Eisenoxydulsalz in Oxydsalz verwandelt hatte, worauf die Flüssigkeit mit Ammoniak gesättigt, und dann mit kohlensaurer Kalkerde niedergeschlagen wurde, indem das Gemenge zuletzt gelinde digerirt wurde.

Die erhaltene, etwas grünliche Flüssigkeit und das Waschwasser wurden eingekocht, mit Hydrothion-Ammoniak so genau als möglich zersetzt, und bis zur völligen Abscheidung des Schwefelnickels in einer verkorkten Fla-

sche an einem warmen Orte gehalten. Der Niederschlag wurde nach dem Erkalten durch Filtriren abgeschieden, und mit ausgekochtem Wasser gewaschen, zu welchem eine Spur von Hydrothion-Ammoniak gesetzt war, um die Wiederoxydirung des Niederschlages zu verhindern. Er wurde geröstet und in Salzsäure aufgelöst. Die grüne Flüssigkeit, mit Ammoniak übersättigt, wurde nicht blau, sondern bräunlichblau, wie sie kobalthaltiges Nickeloxyd gibt, und es schied sich eine Spur von Eisenoxyd aus, so wie oxalsaures Ammoniak etwas weniges von oxalsaurer Kalkerde ausfällte, die beide abfiltrirt wurden. Die ammoniakalische Auflösung, mit caustischem Kali versetzt, gab Nickeloxyd, und die alkalische Flüssigkeit, die einen Stich ins Rosenrothe hatte, durchs Abdampfen Kobaltoxyd. In dem rückständigen freien Kali konnte nur etwas Kieselerde entdeckt werden. Das Nämliche war auch mit der durch Hydrothion-Ammoniak ausgefällten Flüssigkeit der Fall.

Das mit dem kohlensauren Kalke gefällte Eisenoxyd, wurde mit einer Auflösung von kohlensaurem Ammoniak durch 24 Stunden, unter öfterem Umschütteln macerirt, und die Ammoniakflüssigkeit dann für sich destillirt. Sie setzte eine sehr geringe Menge eines etwas gelblichen Pulvers ab. Es ist bekannt, dass *v. Holger* auf diese Weise Beryllerde in diesem Eisen nachgewiesen zu haben glaubte. Aber dieses Pulver war in caustischem Kali unauflöslich, obgleich es sichtbar davon verändert wurde. Nach den von mir damit angestellten Versuchen war es phosphorsaure Kalkerde von phosphorsaurem Eisenoxyd gefärbt. Kali zog daraus etwas Phosphorsäure aus.

Um die Menge des Schwefels in dem Eisen zu bestimmen, lösete ich eine gewogene Menge des Eisens in Salzsäure, die ich sehr verdünnt hatte, und zu der ich vorher

gegen 10 Th. Eisen, 11 Th. chlorsaures Kali in Krystallschuppen gemengt hatte. Eisen und Salz löseten sich zugleich auf, nur die Eisenschuppen blieben unaufgelöst zurück, und aus der trüben Flüssigkeit setzte sich langsam eine etwas dunkel gefärbte Kieselerde ab. — Aus der filtrirten Flüssigkeit wurde durch Zusatz von Chlorbarium, schwefelsaure Baryterde gefällt, deren Gewicht aber auf 100 Th. Eisen nur 0. 55. Th. betrug, und also nur eine Spur von Schwefel anzeigte. Die salpetersaure Auflösung enthielt keine Schwefelsäure.

Das Gewicht des Eisenoxyds wurde nicht besonders bestimmt, da ein vorläufiger Versuch, in welchem das Eisen in Königswasser aufgelöst, mit Ammoniak gefällt, und die Salzmasse, nach Abscheidung von Nickel und Kobalt, eingetrocknet und verbrannt ward, kein Salz, sondern nur etwas Kieselerde hinterliess *). Was nicht an anderen Bestandtheilen gefunden wurde, konnte daher für Eisen genommen werden. — Ich erhielt in zwei Analysen, wovon die eine mit Salpetersäure, die andere mit Salzsäure und chlorsaurem Kali gemacht wurde, folgendes Verhältniss der Bestandtheile:

Eisen . . .	93.775	92.473
Nickel . . .	3.812	5.667
Kobalt . . .	0.213	0.235
Unaufgelöstes .	2.200	1.625

Die Verschiedenheit im Nickelgehalte rührt nicht allein von einer Ungleichheit in der Mischung her, sondern

*) Die Auflösung des Eisens enthält, wie *v. Holger* gefunden hat, etwas Kalkerde, sie schlägt sich aber als phosphorsauer mit dem Eisenoxyd nieder. Ich habe ihr hier keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da die angewandten Eisenspäne ursprünglich mit fremden Stoffen gemengt waren.

hat ihren Grund auch darin, dass mit Hilfe des chlorsauren Salzes eine Nickelverbindung grösstentheils zersetzt wird, welche die Salpetersäure grösstentheils unzersetzt zu hinterlassen scheint. Die Kieselerde, deren Kiesel mit dem Eisen verbunden gewesen ist, hat sich in beiden Versuchen mit dem Unaufgelösten gemengt.

Der interessanteste Theil der Untersuchung dieses Eisens betrifft hauptsächlich den unauflöslichen Rückstand. Um diesen in hinlänglicher Menge zu bekommen, lösete ich 60 Grammen der Eisenspäne auf vorerwähnte Weise in verdünnter Salpetersäure auf, und liess die Säure darauf wirken, so lange noch etwas ausgezogen zu werden schien. Ich goss jedesmal mit der gesättigten Säure den ausschlemmbaren Theil des Rückstandes ab, so dass zuletzt nur das Schuppige zurückblieb. Dieses wog 0.777, und jenes 0.679 Gram. Zusammen betrugen sie 0.0226 vom Gewichte des Eisens.

Das Leichtere war nach dem Trocknen schwarzbraun, von losem Zusammenhange und schien wie von feinen Fäden durchflochten. Es wurde nach Austrocknung bei + 100° in einem Strome von wasserfreier Luft gewogen.

Die Kohle, die es enthielt, hatte sich während der Auflösung des Eisens mit Wasserstoff, möglicherweise auch mit Sauerstoff verbunden, ein Zeichen, dass dieser Kohlenstoff mit dem Eisen in chemischer Verbindung gewesen ist. Um den Kohlenstoffgehalt zu bestimmen, hätte ein Theil davon, nach Art der organischen Substanzen, verbrannt werden müssen, aber dabei hätten die unorganischen Bestandtheile nicht ausgemittelt werden können, da ich zu wenig hatte, um die Masse zu theilen. — Es rauchte stark während des Erhitzens, einen Geruch nach er-

hitztem Bergtalg verbreitend *), verglimmte nachher, und hinterliess eine schwarzbraune Asche, die von den angewandten 0.679 Gr. 0.535 betrug. Königswasser, damit gekocht, hinterliess an Asche 0.074 Gr., die feucht noch schwarz war, trocken aber grau. Diese Asche bestand aus Kieselerde und einer Verbindung von Chromoxyd, Eisenoxyd, und etwas Thonerde (Chromeisen), von der ich nicht sagen kann, ob sie während der Analyse geformt oder nur als ein praeexistirender, mechanischer Gemengtheil ausgesondert war. Seine Menge war zu unbedeutend, um bestimmt werden zu können. Sie ist doch in so fern merkwürdig, als Chrom im Meteoreisen gewöhnlich vorkommt, und als sie einen Aufschluss darüber geben kann, in welcher Form dieses Metall darin enthalten ist. — Indem ich in der aufgelösten Flüssigkeit nach Chrom suchte, fand ich darin etwas Phosphorsäure, es war mir aber nicht möglich, dieselbe genau zu bestimmen, weil das Materiale bereits ausgegangen war. Die 0.535 Gr. Asche konnten nur so weit quantitativ zerlegt werden, dass ich darin fand:

Eisenoxyd, mit phosphorsaurem Eisenoxyd .	0.361
Nickeloxyd » » » .	0.086
Kieselerde, mit einer Spur Chromoxyd-Eisenoxydul	0.074
Verlust » » » » .	0.014

Es folgt daraus, dass die leichte kohlige Materie ein Gemenge seyn muss von ausgeschiedener Kieselerde, von einer brennbaren Kohlenverbindung, die während des Versuchs gebildet ist, und von einer Legirung von Eisen,

*) Etwas von diesem Rauche aufgefangen, reagirte deutlich alkalisch auf geröthetes Lakmuspapier.

Nickel, Phosphor und Kohle, die nur in feiner Vertheilung ausgeschieden zu seyn scheint.

Die vorher genannten Schuppen wurden beim Austrocknen bei + 100° goldgelb, oder richtiger, sie hatten die gelbe Farbe angenommen, welche die *Widmanstädtschen* Figuren beim Anlaufen einer polirten Fläche zeigen. Das Mikroscop zeigte sie durchaus einander gleichförmig, mit Ausnahme zweier kleiner, ganz sphärischer Massen, die wie aus geschmolzenen Schuppen geformt aussahen. Das Ganze wurde vom Magnete gezogen.

Die 0.619 Gr. Schuppen wurden in einem Strom von Sauerstoffgas geglüht. Es entstand kein Wasser, aber die Masse verglimmte mit einigem Glanze. Das mit Kalkwasser in einer *Liebigschen* Röhre in Berührung gebrachte Sauerstoffgas, setzte 0.073 Gr. kohlensaure Kalkerde ab, = 0.0088 Gr. Kohlenstoff. Der gebrannte Rückstand wog 0.664. Alles darin war doch nicht ganz oxydirt. Königswasser löste erst das Oxydirte auf und dann einige noch unveränderte Schuppen, es blieben 0.008 Gr. Kieselerde, die kein Chrom enthielt, zurück.

Die saure Auflösung wurde mit Ammoniak gesättigt, und mit kohlensaurem Ammoniak in Überschuss gemengt, und die Auflösung filtrirt. Es blieb auf dem Filter Eisenoxyd und eine grüne Auflösung ging durch. Sie wurde gelinde abgedampft und setzte etwas Eisenoxydsalz ab, welches dem anderen Eisenoxyd zugemischt wurde. Die klare Flüssigkeit wurde dann mit caustischem Kali gefällt. Sie gab 0.064 Gr. Nickeloxyd. Die rückständige Flüssigkeit enthielt kein Kobalt, und trübte sich nicht während des Abdampfens. Mit Essigsäure gesättigt und dann mit essigsaurem Bleioxyd gefällt, gab sie 0.049 basisch phosphorsaures Bleioxyd.

Das auf dem Filtro gesammelte Eisenoxyd wurde hierauf mit Hydrothionkali digerirt, und die Flüssigkeit dann abgeschieden. Das Schwefeleisen wurde mit Hydrothionkali enthaltendem Wasser gewaschen, und in Salzsäure aufgelöst. Es blieb ein Gemenge aus Schwefelnickel und zweifach Schwefeleisen unaufgelöst, aus welchem noch 0.047 Nickeloxyd erhalten wurde, das auch hier Kobalt enthielt. — Die Auflösung der Schwefelmetalle, und des vom Nickel abgeschiedenen Eisenoxydes wurde mit Salpetersäure oxydirt, und mit caustischem Ammoniak gefällt. Es wurden 0.617 Gr. geglühtes Eisenoxyd erhalten. Beim Wiederauflösen blieb gelatinöse Kieselerde zurück, welche die Form der Eisenoxydkörner behielt, und 0.021 Gr. wog. Die Auflösung des Eisenoxydes mit kohlensaurer Kalkerde gefällt, und dann mit Hydrothionkali versetzt, gab noch etwas Nickel, welches in oxydirtem Zustande 0.007 Gr. wog. Nach Abzug der Kieselerde und des Nickeloxydes blieben also für reines Eisenoxyd 0.589 zurück.

Die hepatische Flüssigkeit mit Essigsäure übersättigt, aller Schwefelwasserstoff daraus durch Hitze vertrieben, und dann die Auflösung mit essigsaurem Bleioxyd gemischt, gab basisch phosphorsaures Bleioxyd, welches 1.212 wog. Wenn dieses mit salpetersaurem Wasser aufgelöset wurde, blieben 0.133 Gr. schwefelsaures Bleioxyd zurück, dessen Säure durch die Behandlung mit dem Hydrothionkali entstanden war. Der wahre Gehalt des basisch phosphorsauren Bleioxydes war daher 1.079, welches mit den vorher erhaltenen 0.049 gleich 1.118 ist und 0.197 Phosphorsäure und 0,0868 Phosphor entspricht.

Die analysirten Schuppen hatten daher gegeben:

Eisen . . .	0.4084	—	65.977
Nickel . . .	0.0929	—	15.008
Kiesel . . .	0.0126	—	2.037
Kohlenstoff .	0.0088	—	1.422
Phosphor . .	0.0868	—	14.023
	0.6095	—	98.467

Aus diesen Versuchen scheint hervorzugehen, dass das Bohumilitzer Eisen den nämlichen Ursprung hat, wie das Eisen, welches wir Meteoreisen nennen. Sein grosser Kohlengehalt und die darin gefundenen zwei kleinen geschmolzenen Kugeln zeigen, dass es einer höheren Temperatur in Berührung mit Kohle ausgesetzt gewesen seyn muss. Ob aber dieses ursprünglich geschehen sey, oder von einem misslungenen, in schon lange verwichenen Zeiten gemachten Versuche, es zu bearbeiten herrühre, möchte nun nicht mehr ausgemacht werden können. Es möchte wahrscheinlich seyn, dass die sogenannten *Widmantädtschen* Figuren einer, der hier analysirten Schuppen analogen, Verbindung zwischen Eisen, Nickel und Phosphor, zuzuschreiben seyen, welches zu erforschen ich aus Mangel an Material verhindert bin.

II.

Über die Metallblausäure und ihre Salze;

von

Dr. *von Specz*,

Professor der Chemie an der Theresianischen Ritter-Akademie in Wien.

(Vorgetragen in der physikalisch-chemischen Section der Naturforscher, am 22. September l. J.)

In dem weitläufigen Gebiete der Chemie gibt es nicht leicht einen Stoff, nicht leicht eine Verbindung, über deren Wesen man so widersprechender Meinung ist, als über das Wesen der metallblausauren Salze; ja Viele behaupten sogar, nicht zu wissen, ob das Kyan der positive, und das Metall der negative Stoff sey, daher gibt es auch gewiss keine Verbindung, bei welcher die Nomenclatur so oft gewechselt hätte, als bei dieser Classe von Körpern. Man nennt z. B. die Siderokyanate, eisenblausaure Salze, und glaubt, sie bestünden aus einer eigenthümlichen Eisenblausäure als negativer Substanz; man nennt sie ferner blausaure Eisenalkalien, also gleichsam aus blausaurem Kali und blausaurem Eisen bestehend; auch eisenhältige blausaure Alkalien, nämlich aus blausaurem Kali und Eisen; ferner heisst man sie Kyansalze, ähnlich den Chlorsalzen, den Schwefelsalzen u. s. w., also aus Kyanmetall + Kyaneisen; endlich sind einige wenige, die sie als Doppelsalze aus Kyaneisenprotoxyd mit Kyanmetalloxyden annehmen; der grössere Theil ist der Meinung, dass die Siderokyanate aus einer eigenthümlichen Säure als negativem, und

dem Metalloxyde als positivem Körper bestehen, nennt sie daher eisenblausaure, kupferblausaure, quecksilberblausaure Salze.

Die Gründe, welche man annimmt, eine eigene Eisenblausäure zu schaffen, sind:

»1) Die saure Eigenschaft der Blausäure wird durch »das Eisen ausserordentlich gesteigert; die Kyanalkalien »sind leicht zersetzbare Substanzen, dagegen sind die eisen»blausauren Salze feste Verbindungen; es ist also die Inten»sität der Blausäure als Säure durch das Eisen nicht ge»mindert, wie es sonst zu geschehen pflegt, wenn Säuren »und Basen in Berührung kommen, sondern im Gegenthei»le gesteigert worden; es gehöre demnach das Eisen zur »Säure, und bilde mit ihr eine eigenthümliche Eisenblau»säure.«

Wenn man einer Lauge von neutralem blausauren Kali, Eisenprotoxyd zusetzt, so fängt die Lauge an alkalisch zu reagiren, und wird nur wieder neutral durch Zugabe von mehr Blausäure; dieses Mehr von Blausäure beträgt aber gerade stöchiometrisch so viel, als das Protoxyd des Eisens zu seiner Sättigung mit Blausäure bedarf.

Die Analyse lehrt ferner, dass in den Siderokyanaten gerade so viel Blausäure zugegen ist, als diese zwei Basen, jede einzeln für sich, zu ihrer Sättigung bedürfen; die Intensität der Wirkung der Blausäure kann daher in den Siderokyanaten nicht sowohl durch das Eisen, als Theil der Säure, gesteigert worden seyn, sondern ist vielmehr darin zu suchen, dass die Verbindung des Kyan mit den schweren Metallen fester, vorzüglich aber als Doppelsalz fester sey; was aus den später anzuführenden Thatsachen noch einleuchtender wird.

Einen Hauptgrund suchen sie endlich 2) darin: »dass

»alle Zersetzungen der Siderokyanate so von Statten gehen, »als ob das Eisen mit zu den Elementen der Säure gehörte. So »z. B. entziehen Säuren, selbst S. immer nur die fremde »Basis, nicht aber das Eisen, der Siderokyanate. Die Dop»pelzersetzungen erfolgen daher immer nur so, dass stets »ein neues eisenblausaures Salz, niemals aber ein Eisen»salz entstehe.«

Die Behauptung, dass die Siderokyanate nur immer wieder Siderokyanate mit anderen Basen bilden, ist nur ausnahmsweise wahr, diese Thatsache findet nämlich nur Statt bei den Zersetzungen der Siderokyanate durch Oxyde leichterer Metalle, nicht aber durch Oxyde schwererer Metalle. Das Berlinerblau wird z. B. von Kali, Natron, Ammoniak, Baryt u. s. w. in ein Siderokyanalkali zerlegt, digerirt man jedoch Berlinerblau mit Quecksilberperoxyd, so erhält man kein siderokyansaures, sondern nur blausaures Quecksilber, ein Factum, welches Jedermann bekannt ist. — Wenn die Säure des Berlinerblaues eine eigenthümliche ist, warum entsteht denn hier kein eisenblausaures Quecksilber; aus dieser schon Scheele bekannten Thatsache glaube ich vielmehr folgern zu können, dass das Kyan zu den schweren Metallen eine sehr grosse Verwandtschaft besitze, und von diesen nur theilweise durch Oxyde der leichteren Metalle geschieden werden könne, nicht aber, dass dieser zurückbleibende Theil des schweren Metalles ein Theil der Säure sey; denn das Kyan wird nicht nur von den Siderokyanaten unvollständig getrennt, sondern auch andere Verbindungen des Kyans mit schweren Metallen werden unvollständig zersetzt, oder mit andern Worten, das Kyan liebt es, Doppelverbindungen einzugehen. So kennen wir Mangan-, Zink-, Kobalt-, Nickel-, Kupfer-, Quecksilber-, Silber-, Gold-, Platin-Oxydkyanide, welche

ebensoviele Doppelsalze mit den Oxyden der leichteren Metalle darstellen, mit welchem Rechte nennt man sie daher quecksilberblausaure Salze, kupferblausaure Salze? — Es sind uns ja auch andere Säuren bekannt, welche es lieben, Doppelverbindungen einzugehen, die Weinsäure z. B., die Borsäure, die Kleesäure u. s. w. sind derlei Säuren, welche mit dem Kobalt, mit dem Eisen, mit dem Antimonoxyd Verbindungen eingehen, und zugleich Oxyde leichterer Metalle aufnehmen, ohne dass man den Brechweinstein als ein antimonweinsaures Kali, den kleesauren Kobaltammoniak als einen kobaltkleesauren Ammoniak, das weinsaure Kalieisen als eisenweinsaures Kali u. s. w. anerkennet; woher also blos ein eisenblausaures Kali?

Der Grund endlich, dass man in der Eisenblausäure das Eisen nicht nachweisen könne, ist falsch, denn man findet das Eisen und scheidet es aus, nicht nur aus der Eisenblausäure, sondern auch aus allen anderen thierischen Stoffen, obgleich es nicht zu läugnen ist, dass das Eisen durch Hydrothion nicht herausgefällt werde, dies bedingt jedoch keineswegs, dass es nicht nachzuweisen sey.

Eben so wie man die eisenoxydhältige Weinsäure, das kleesaure Kobalt, das weinsaure Antimonoxyd als solche, nicht aber als eigenthümliche Säuren annimmt, eben so wenig dürfte man die vielfältigen Metalloxydkyanide als so viel eigenthümliche Säuren annehmen.

Dass die Siderokyanate festere Verbindungen sind als die blausauren Salze, ist abermals kein Grund, sie zu einer eigenen Säure zu erheben, denn das gehört zu den Eigenschaften eines neu entstandenen Körpers, dass er nicht *a b*, sondern der neue Körper *c* sey, obgleich aus *a b* bestehend, dennoch ein anderes drittes Individuum darstelle, einer anderen Reihe von Körpern angehöre. Es

ist bekannt, dass die Körper aufhören mit ihren eigenthümlichen Eigenschaften zu wirken, sobald sie anderweitige Verbindungen eingegangen sind, daher wundern wir uns gar nicht, dass das Glaubersalz nicht ätzend, und nicht sauer wirke, obgleich die Bestandtheile desselben, die Schwefelsäure sauer und das Natron ätzend ist; aber wir wundern uns, dass die Eisenblausäure und ihre Salze nicht giftig seyen, oder mit anderen Worten, wir wundern uns, bei der Blausäure und nur bei ihr, dass sie im verbindungslosen Zustande andere, und wieder andere Eigenschaften zeige, wenn sie mit Körpern in Verbindung tritt.

Doch gehen wir weiter, und betrachten die Zersetzung der Siderokyanate. Wenn Siderokyankali in verschlossenen Gefässen mässig geglüht wird, so entstehet Eisencarbonid, und Kalikyan bleibt zurück. Hätten die Siderokyanate eine eigenthümliche Säure, so ist es ein Räthsel, warum gerade das Eisenprotoxydkyan, und nicht auch das übrige Kyan verändert wird, was auf jeden Fall geschehen müsste, wäre die Eisenblausäure substantiv, denn das Siderokyankali besteht, wie bekannt, aus 2 Kyankali + $\dot{Fe}$ Kyan.

Dass die Eisenblausäure keine substantive Substanz sey, kann man auch aus der Bildung des rothen Eisenperoxydkali oder des sogenannten *Gmelin'schen* rothen eisenblausauren Kali beweisen. Wenn man durch eine Lösung von Siderokyankali so lange Chlorgas leitet, bis die Flüssigkeit eine rothe Farbe erhält, sie dann krystallisiren lässt, so entsteht aus dem Siderokyankali oder aus 2 $\dot{K}\,Ky$ + $\dot{Fe}\,Ky$, das $\dot{K}\,Ky$ + $'Ky'\,\ddot{Fe}$, nämlich *Gmelin's* rothes eisenblausaures Kali. Das Chlor zerlegt das Wasser, bildet mit dem Wasserstoff desselben Hydrochlorsäure, diese mit 1 At. Kali $H\,Chl.\,\dot{K}$; das hierdurch frei gewordene Oxygen

des Wassers oxydirt das Eisenprotoxyd zu Peroxyd; da aber durch das Zerlegen von 1 At. $\dot{K}$ *Ky*, indem sich 1 At. *H Chl.* $\dot{K}$ bildete, 1 At. Kyan frei wird, so verbindet sich solches mit dem mittlerweile zu Eisenperoxyd oxydirten Eisen, welches nun eine grössere Sättigungscapacität erlangt hat, und erzeugt $\ddot{F}e + 2\,Ky$; dieses mit dem Reste des noch unzerlegt gebliebenen Kalikyan stellt das rothe eisenblausaure Kali dar. Angewendet wurden $2\,\dot{K}\,Ky + \dot{F}e\,Ky$ = Siderokyankali, erhalten wurden $\ddot{F}e\,Ky^2 + \dot{K}\,Ky$ und 1 At. *H Chl.* $\dot{K}$.

Das Eisen hat sich hier gerade so substantiv verhalten, wie es sich als Base verhalten musste, sowohl in Bezug der Sättigungsfähigkeit gegen das Kyan, als auch in Hinsicht der Sättigung gegen das Oxygen. — Wie könnte aber eine derlei theilweise Zerlegung Statt finden, wäre die Eisenblausäure eine selbstständige Säure. Wie könnte auch das Kyan sich gerade den stöchiometrischen Gesetzen in Bezug des Eisenperoxydes fügen, gerade so als ob $\ddot{F}e$ und Kyan für sich allein da gewesen wären? — Es scheint, dass all' die verschiedenen Ansichten über die metallblausauren Salze aus der sonderbaren Annahme herrühren, dass man das Kyan als eine einfache Substanz betrachtet, trotz aller festen Überzeugung, dass es aus Carbon und Azot besteht. Es fällt daher um so mehr auf, weil an dieser Thatsache Niemand zweifelt, dass die meisten und berühmtesten Forscher der heutigen Zeit in ihren Meisterwerken lehren: Das Kyan sey in seinen Verbindungen dem Chlor, Schwefel u. s. w. ähnlich; dass es daher eben so ein Kalium-kyanid gebe, wie es ein Kalium-Jodid, Bromid und Sulfurid gibt; und da man Schwefelsalze, Chlorsalze hat, so seyen die eisenblausauren Salze eigentlich Haloide von Kyan, also Kyanide mit Kyaniden. — Chlor, Jod, Brom, sind

Stoffe, deren Verbindungen isomorph sind, nicht aber das binäre Kyan, denn noch bis zur Stunde gilt das Gesetz, dass: »einfache Körper sich mit einfachen zu Verbin- »dungen der ersten Ordnung, und zusammengesetzte mit »zusammengesetzten zu Verbindungen der zweiten Ord- »nung verbinden.« Das Kyan als binärer Körper kann sich daher mit den Metallen nicht verbinden, um so weniger, da sich selbst die Metalloide nicht directe mit Kyan vereinigen.

Wenn Kyangas und Sauerstoffgas in einem schicklichen Apparate mittelst des electrischen Funkens verpufft werden, entsteht Carbonsäure, und Azot wird frei; — wird Kyangas über glühendes Kupferoxyd geleitet, so werden 2 Mass carbonsaures Gas und 1 Mass Stickgas gebildet. Die Kyansäure und die Knallsäure, sind daher ternäre Verbindungen, und können auf keinen Fall mit anorganischen Säuren, mit Stoffen der ersten Ordnung, verglichen werden; denn wir dürfen nicht vergessen, dass das Kyan organischen Ursprungs ist und dass bei zutretender disponirender Verwandtschaft, die Bestandtheile des, in das Gebiet der organischen Stoffe gehörenden, mithin den Gesetzen der organischen Körper huldigenden Kyans, in anderen Verhältnissen zusammentreten, oder sich zu einem neuen Körper umstalten können, und dass das Kyan eben, weil es organischen Ursprungs ist, auch eine verschiedene Nebeneinanderlagerung seiner Atome erleiden könne, was *Liebig's* Untersuchungen über die Kyansäure, die Knallsäure, Indigsäure u. s. w. beweisen, woraus man aber um so weniger berechtiget ist, eigenthümliche Kyansäuren, ähnlich den Säuren der ersten Ordnung, ähnlich einer $\ddot{S}$, Chlorsäure u. s. w. anzunehmen, denn, so consequent auch auf den ersten Blick diese Theorie scheinen mag, so dürfte

eine Nachahmung bei anderen binären Stoffen gewiss nur Finsterniss über das bereits herangebrochene Licht der chemischen Theorien bringen.

Das Kyan verbindet sich aber auch nicht mit dem Wasserstoff directe. *Berzelius* sagt in seinem *Traité de Chimie, traduit par A. J. J. Jourdan, sur des manuscrits inédits de l'Auteur etc. Paris* 1829, *Tome premier, p.* 341: „*Le* „*cyanogène ne se combine avec l'hydrogène ni par la com-* „*pression ni par l'action de l'étincelle électrique;*" dasselbe schreibt *L. Gmelin* in seinem „Handbuch der theoretischen Chemie, 3. Aufl., Frankfurt a. M. 1817, 1. B., p. 456, Nr. 1;" und dennoch nimmt man eine Hydrokyansäure, ähnlich der anorganischen Wasserstoffsäure an. — Das Schwefelkyan nennt ferner *Berzelius* schon treffend *Hydrosulfokyanique* im angeführten Werke p. 215, also hydrothionsaures Kyan.

Sobald es daher anerkannt ist, dass das Kyan ein zweistoffiger Körper sey, so hört auch alle Ähnlichkeit mit den Metalloiden auf, denn dass das Kyan Salze bilde, ist ja natürlich, da es ein binärer Stoff ist, und nur wir sehen hier, und nur hier etwas Ausserordentliches, dass ein binärer Körper Verbindungen der zweiten Ordnung bilde. Dass man daher das Kyan einen Salzbilder nennt, ist nur insofern unrichtig, als die Kyansalze überhaupt einer ganz anderen Reihe von Körpern angehören, als die Schwefelsalze. Wollte man consequent seyn, ich meine in Bezug auf andere Stoffe, so sollte es heissen: Metalloxydkyanide, statt blausaure Salze; Kyangas, Kyanhydrat, statt Hydrokyansäure; Eisenprotoxydkyan mit Metalloxydkyaniden, statt eisenblausaure Salze; Metalloxydkyanide + Metalloxydkyanide, statt metallblausaure Salze; salzsaures Kyan, statt Chlorkyan u. s. w.

Zum Schlusse und zur Rechtfertigung führe ich die Worte unseres grossen Meisters *Berzelius* an, im genannten Werke, 4. Bd., p. 535: „*Nous avons une théorie, quand elle explique tous les faits connus. Lorsqu'elle est généralement adoptée, il est souvent très-utile pour la science que l'on puisse prouver, que les phénomènes admettent encore une autre explication; mais il ne s'ensuit pas, que la première doive être considérée comme inexacte, et c'est toujours une innovation blâmable, que de changer une manière d'expliquer déjà adoptée pour une nouvelle, dont la justesse n'est point fondée sur de plus grandes probabilités; il est donc indispensable de prouver d'abord que celle qui est généralement établie, est inexacte et qu'il en faut une autre. Quant à celle qu'on lui substitue, on ne peut prouver autre chose sinon qu'elle convient mieux aux faits connus à cette époque.*

Da sich alle Thatsachen bequemer und folgerecht erklären lassen, wenn das Kyan als das, was es ist, als binärer Körper betrachtet wird, so ginge meine Ansicht dahin, den Thatsachen und der Wahrheit treu zu bleiben, und die Verbindungen des Kyans als Verbindungen der zweiten Ordnung anzusehen, nicht aber ohne Noth zu Hypothesen seine Zuflucht zu nehmen.

III.

Über die Gewinnung des Silbers und des Goldes aus dem Kupfer, auf nassem Wege;

vom

k. k. Bergrathe und Professor Dr. *Wehrle.*

Zur Gewinnung des Kupfers aus dem Schwarzkupfer wendet man in den Hütten sehr verschiedene Operationen an, nämlich:

a) das Abtreiben,

b) das Saigern,

c) den Kupferauflösungsprocess,

d) den Verblei-und Abdarrprocess, und

e) den Amalgamationsprocess.

Da man bei dem Abtreiben auf jeden Centner des Kupfers 16 Centner Blei zutheilen muss, um das Kupfer vollständig zu entfernen, und von diesem Blei einen Abgang von 12 pCt. erfährt, so erfordert 1 Centner des silberhältigen Kupfers 192 Pf. Blei, im Werthe von 19 fl. 12 kr. CM.; rechnet man hiezu die Treibkosten für jeden Centner der abzutreibenden Masse nur mit 12 kr. CM., so würde das Abtreiben eines jeden Centners des Kupfers 3 fl. 24 kr. betragen. Da man aber überdies von dem Silber 1 pCt. Abgang erleidet, so würde das Abtreiben eines Centners Kupfer, wenn dieses im Centner 16 Loth Silber enthält, 19 fl. 12 kr. + 3 fl. 24 kr. + 14 kr. = 22 fl. 50 kr. CM., also um 1 fl. 10 kr. CM. weniger, als die Mark des Silbers kosten, welche man durch diesen Process gewinnen würde; es geht daraus deutlich hervor, dass die Gewinnung des Sil-

bers und Goldes aus dem Kupfer durch das Abtreiben, nur bei silber- und goldreichem Kupfer anwendbar sey, welches man in kleinen 6 pCt. nicht übersteigenden Quantitäten dem Abtreiben des Reichbleies zutheilen kann, wodurch man die Treibkosten für jede Mark des Silbers vermindert, indem man sowohl das Silber des Reichbleies, welches ohnehin abgetrieben werden müsste, als auch jenes des Kupfers erhält. Dass man aber aus dem silberarmen Kupfer das Silber und Gold durch den Abtreibprocess nicht vortheilhaft gewinnen könne, wenn man sich zu diesem Zwecke eines silberarmen Bleies bedienen müsste, oder wenn die Menge des Kupfers gross ist, obwohl dennoch das Silber und Gold aus dem Kupfer mittelst des Abtreibprocesses gewonnen werden kann, so ist doch dieses Verfahren selten anwendbar.

Der Saigerprocess, dessen man sieh vorzüglich zur Entsilberung des goldfreien Kupfers bedient, erleidet im Durchschnitte einen Abgang von 21 pCt. an Silber, und für jeden Centner des entsilberten Kupfers 6 fl. 14 kr. Saigerkosten. 100 Centner 16löthigen Kupfers verlieren demnach 21 Mark Silber, im Werthe von 304 fl. CM., und 623 fl. 40 kr. für Saigerkosten, also 927 fl. 40 kr. CM.; da aber der Silberwerth derselben 2400 fl. CM. beträgt, 3.86 pCt. des Werthes desselben. Diese Betrachtung dürfte genügen, zu zeigen, dass auch der Saigerprocess dem Zwecke nicht entspreche. Vortheilhafter wird zwar der Abdarr- und der Kupferauflösungsprocess ausgewiesen. Doch wenn man bedenkt, dass bei 10löthigem Kupfer, welches diesen Operationen unterzogen wird, das entsilberte Garkupfer immer noch 1 bis 1½ Loth, also 10 bis 15 pCt. der ganzen Silbermenge zurückbehält, und dass die verschiedenen Processe dieser Entsilberungsmethoden, namentlich das Abtrei-

ben des Reichbleies nicht ohne Silberabgang zu bewirken möglich ist, dass ferner für jede Mark des auf diese Weise dargestellten Silbers bis 23 Pf. Bleiabgang erfolge; so kann man es wohl als erwiesen betrachten, dass dieses Verfahren, wenn demselben nicht die durch Ausgleichung der Probenhälte entstehenden Remedien zu Gute kommen, immer noch vieles zu wünschen übrig lasse, indem der im Kupfer rückbleibende nachweisbare Silbergehalt, so wie der Bleiabgang und die Manipulationskosten überhaupt diesen Processen wesentlich zur Last fallen. Überdiess fehlt es manchen Bergwerksdistricten, welche silberhältige Kupfer liefern, an jener zu ihrer Entsilberung nöthigen Bleimenge, und es kann daher für diese eine vortheilhafte ohne Bleibedarf verbundene Scheidungsmethode des Silbers und Goldes vom Kupfer nur wünschenswerth seyn.

Schon im vorigen Jahrhunderte schlug Hofrath *von Born* die Amalgamation der silberhältigen Schwarzkupfer vor, doch die Erfahrung lehrte bald, dass man durch dieses Verfahren wohl das Silber, nicht aber das Gold gewinnen könne, und man sah sich daher genöthigt, um den grossen Goldabgang zu vermeiden, die Amalgamation goldreicher Kupfer wieder aufzugeben. In der neueren Zeit, in welcher die Amalgamation der goldarmen silberhältigen Kupfer, in dem an Blei armen oberungarischen Bergwerksdistricte wieder eingeführt wurde, zeigten sich als Folge der weiteren Verarbeitung der pulverförmigen Rückstände, bedeutende Abgänge an Kupfer, welche nun diese vortheilhaft sich darbietende Manipulation sehr belasten. Da dieselbe übrigens, obwohl mit geringem Silberabgang verbunden ist (indem die Rückstände immer noch im Centner des Garkupfers $\frac{1}{2}$ Loth Silber behalten, welches bei 10löthigem Kupfer 5 pCt. beträgt), und keine allgemeine

Anwendung gestattet, weil bei der Amalgamation goldreicher Kupfer der Goldabgang sehr empfindlich wird, so scheint es nöthig, durch Versuche ein Verfahren auszumitteln, mittelst dessen sowohl der Silber- und Goldabgang, als auch der Blei- und Kupferverbrand vermieden, und sowohl ein goldfreies als ein goldreiches Kupfer mit dem geringsten Brennmaterialaufwande und Unkosten überhaupt geschieden werden könnte.

Serbat scheint zuerst in den Annalen der Chemie und Physik, 31. Bd., pag. 436, auf die mögliche Scheidung des Silbers vom Kupfer mittelst verdünnter Schwefelsäure aufmerksam gemacht zu haben, indem er die Legierung mit Schwefel verbindet, das gebildete Sulfurid mit Zutheilung von etwas Salpetersäure so lange röstet, bis dasselbe in Kupferoxyd und metallisches Silber verwandelt wird, von welchen er nun das erstere mittelst verdünnter Schwefelsäure wegnimmt. Man hat dieses Verfahren später dahin verändert, dass man die Segur unmittelbar verröstete, und das gebildete Kupferoxyd mittelst Schwefelsäure auflöste; da aber in diesem Falle die Oxydation des Kupfers nur sehr langsam und nie vollständig erfolgte, so musste dieses Verfahren oft wiederholt werden, wodurch aber die Arbeit sehr erschwert und verzögert, auch die Unkosten derselben sehr erhöht wurden.

Der königl. preussische geheime Oberbergrath, Dr. *C. J. B. Karsten*, schlägt in seinem Systeme der Metallurgie, 5. Bd. p. 419, vor, dieses Verfahren auf die Scheidung des Silbers aus dem Schwarzkupfer, oder aus dem Kupfersteine (Kupferlache) anzuwenden; inzwischen lässt er es den Versuchen über, zu entscheiden, ob dieses Verfahren bei dem Kupfersteine oder bei dem Schwarzkupfer anwendbarer wäre. Diese Versuche habe ich vorgenom-

men und gefunden, dass weder die Kupfersteine noch die Schwarzkupfer einer solchen Scheidung mit Vortheil unterzogen werden können, weil beide eine grosse Menge aus Antimonoxyd, schwefelsaurem Bleioxyde, und basischem schwefelsauren Eisen bestehenden Rückstand zurücklassen, in welchem der Silbergehalt zwar bis auf das 10fache gesteigert ist, indem derselbe, wenn die Schwarzkupfer im Centner 10 Loth Silber enthielten, höchstens 100 Loth, aber nie über 6 pCt. beträgt, wodurch eine neue Behandlung dieser 100 bis 160 Loth Silber im Centner haltenden antimonialischen Rückstände nöthig wird, welches eben diese, vielleicht grössere Abgänge veranlassen würde, als der Saiger- oder Abdarrprocess. Da überdies sowohl die Kupfersteine als die Schwarzkupfer immer noch wesentliche Mengen von Eisen enthalten, welches sich zum Theil ebenfalls auflöset, so würde weder der Vitriol noch das aus dem Vitriol gewonnene Kupfer vollständig rein ausfallen, und der Vortheil der Erzeugung eines reinen Kupfers, welcher sich mit der Scheidung auf nassem Wege verbinden lässt, würde durch dieses Verfahren verloren gehen, da er doch benützt, den Werth dieser Scheidung erhöhen müsste.

Diesem zufolge, und berücksichtigend die grosse Menge von Kupfer, welche auf den sämmtlichen Hütten der österreichischen Monarchie jährlich entsilbert werden muss, ergeben sich folgende, auf Versuche gegründete Puncte, welche bei der Scheidung des Silbers vom Kupfer im Grossen beachtet werden müssen.

a) Weder der Kupferstein oder das Kupferlech, noch das Schwarzkupfer ist zur Scheidung auf nassem Wege geeignet, sondern ersteres muss auf Schwarzkupfer verarbeitet, und dieses gar gemacht werden, denn nur dieses ge-

stattet die Gewinnung des reinen goldischen Silbers und die Darstellung eines chemisch reinen Kupfers.

b) Die vollständige Oxydation des garen Kupfers kann im Grossen vortheilhaft nur durch Beihilfe von 2 bis 3 pCt. Natriumchlorid bewirkt werden, welches man dem granulirten Kupfer beimengt, und mit welchem gemengt man es in einem zweckmässig construirten Flammenofen röstet; denn dieses erregt bei hoher Temperatur die electrochemischen Eigenschaften des Kupfers wesentlich, und beschleunigt dessen vollständige Oxydation ungemein.

c) Da bei der Scheidung von 20,000 bis 25,000 Centner Garkupfer, welches jährlich in den k. k. Erbländern gewonnen wird, eine sehr grosse Menge von Kupfervitriol erzeugt werden möchte, welche kaum abgesetzt werden könnte, so müsste dieser durch Calcination von dem Krystallwasser befreit, dann in thönernen Röhren geglüht werden, um die Schwefelsäure zum Theil wieder zu gewinnen, und das Kupferoxyd endlich in einem Kaminofen, oder in einem kleinen Garherde mit Kohle reducirt werden; denn da durch das Spleissen das Eisen, durch die Auflösung des Kupfers in verdünnter Schwefelsäure das Blei und Antimon vollständig entfernt wird, so liefert der reine Kupfervitriol das beste Materiale zur Erzeugung eines chemisch reinen Kupfers, welches man jetzt zum Behufe der Messingfabriken grösstentheils aus dem Auslande beziehen muss. Aus diesen Betrachtungen ergeben sich nun zugleich die verschiedenen erforderlichen Arbeiten, in welche die Scheidung des Silbers und Goldes vom Kupfer zerfällt.

a) Das Garmachen des silberhältigen Schwarzkupfers in grossen Garherden, um das Kupfer von dem grössten Theile jener Beimengungen zu befreien, welche es ent-

hält, und dadurch zugleich den Silbergehalt derselben zu erhöhen; die bei diesem Processe abfallenden Abzüge so wie der Herd sind nach ihrem Silbergehalte, entweder dem Gelbkupfer, das ist silberfreien Kupferschmelzen, oder eben dem Schwarzkupfer, das ist silberreichen Kupferschmelzen zuzutheilen.

b) Das gare Kupfer ist unmittelbar am Garherde zu granuliren, indem man es entweder in kaltes Wasser fliessen lässt, oder demselben ein halbes pCt. Blei zutheilt und die noch glühenden Scheiben unter den Hammer bringt, oder endlich die Rosetten eine Zeit lang der Glühhitze aussetzt, wodurch sie spröde werden, und sich leicht im glühenden Zustande verkleinern lassen.

c) Das granulirte oder so fein als möglich zertheilte Kupfer wird befeuchtet und nun mit 2 bis 3 pCt. Salz vermengt, welches sich an das feuchte Kupfer gleichförmig anhängt.

d) Dieses so beschickte Garkupfer wird in einem Flammenofen, welcher mit einem Luftcanale versehen seyn muss, durch 6 Stunden verröstet, nach welcher Zeit es vollständig oxydirt und in eine schwarze sinterförmige Masse verwandelt worden ist; ein Ofen kann in 6 Stunden sechs Centner, alle Tage demnach 24 Centner verrösten, und wird für jede 100 Centner höchstens 8 Kubikklafter weiches Holz bedürfen; vier Mann, welche zu zwei und zwei sich in zwölfstündigen Schichten ablösen, werden hinreichen, um die Arbeiten in diesem Ofen zu besorgen.

e) Für jeden Centner des Kupfers braucht man nun, wenn es in Oxyd verwandelt worden ist, 154 Pf. concentrirte Schwefelsäure, oder 8 Centner einer Säure von 1.136, welche hiezu am geeignetsten ist, und welche man erhält, wenn man der ersteren 646 Pf. Wasser zutheilt,

Mit dieser Säuremenge wird demnach das oxydirte Kupfer in bleiernen Pfannen durch zwei Stunden der Siedhitze ausgesetzt, wo es vollständig aufgelöst wird, und das Silber und Gold nebst etwas Antimonoxyd und schwefelsaures Bleioxyd zurücklässt. Man überlässt die Flüssigkeit der Ruhe, ohne sie wesentlich abkühlen zu lassen, damit der Vitriol nicht in der bleiernen Pfanne krystallisire, und leitet sie, wenn sie klar und rein geworden ist, in Waschgefässe, um den Vitriol zu krystallisiren. Damit die Schwefelsäure kein Silber aufgelöst behalte, muss man in der letzten Periode alte Kupferbleche in die Pfanne tauchen, welche die vollständige Fällung als Silber bewirken.

f) Das in Gestalt eines Pulvers zurückbleibende goldische Silber wird in einen Spitzbeutel gesammelt, mit reinem Wasser gewaschen und getrocknet.

g) Dieses goldische Silberpulver kann unmittelbar mit concentrirter Schwefelsäure auf die gewöhnliche Weise geschieden werden, denn man erspart dadurch die Abgänge der Schmelzung und die Arbeit der Granulirung, auch ist diese pulverförmige Masse zur Scheidung mehr geeignet, als das geschmolzene granulirte Silber, oder man kann es auch mit etwas Salpeter und Pottasche gemengt schmelzen, in Stangen giessen, und den Münzämtern zur weitern Scheidung übergeben.

h) Der erhaltene Kupfervitriol wird calcinirt, dann zur Gewinnung der Schwefelsäure in thönernen mit bleiernen Vorlagen in Verbindung gesetzten Röhren geglüht, und hinterlässt nun das Kupferoxyd im zusammengebackenen Zustande, welches ohne Besorgniss eines Abganges auf Garkupfer reducirt wird.

Die Versuche im Kleinen haben gelehrt, dass man auf diese Weise 75 bis 80 pCt. der verwendeten Schwefelsäure wieder zurückerhält, und dass daher der Scheidung nur 20 bis 25 pCt. der angewendeten Säure, also für jede 100 Pf. des geschiedenen Kupfers 30 bis 38 Pf. Schwefelsäure, nebst den Unkosten der Gewinnung derselben aus dem Vitriol zur Last fallen, welche letztere eben bei der grossen Brennmaterialsersparung, die mit dieser Scheidung verbunden ist, unbedeutend genannt werden müssen.

Da man in einer bleiernen Pfanne, welche 16 Centner verdünnte Schwefelsäure, und 2 Centner 50 Pf. Kupferoxyd fasset, täglich 12 Centner Kupfer scheiden kann, indem in 24 Stunden die Auflösung 6 Mal erfolgt, so sind zwei bleierne Pfannen von besagtem Kubikinhalte hinreichend, um in einem Jahre, die Sonn- und Feiertage ausgenommen, 6888 Centner Kupfer zu scheiden. Die Unterhaltung dieser Pfannen wird nicht so viel, als jene der Öfen in Anspruch nehmen, von welchen man sowohl bei der Saigermanipulation als bei dem Kupferauflösungs- und Abdarrprocesse mehrere bedarf, und ihre Herstellung wird durch die Vortheile, welche man erzielt, hinreichend entschädiget.

Die Vortheile, welche aus dieser Scheidung dem Bergbau zufliessen, sprechen für dieselbe sehr günstig, daher es nicht überflüssig seyn dürfte, sie hier anzuführen.

a) Kann durch dieselbe jedes noch so silberarme Kupfer mit Vortheil von dem Silber geschieden werden, weil der höhere Werth des durch diese Scheidung gereinigten Kupfers schon allein die Kosten derselben deckt.

b) Da jedes durch den Saiger-, Kupferauflösungs-, Verbleiungs- und Abdarrprocess entsilberte Kupfer noch $1\frac{1}{2}$ bis 2 Loth Silber, das durch den Amalgamationsprocess

entsilberte aber noch ½ bis 1 Loth Silber, und den grösseren Antheil des Goldes enthält, so werden von jeden 100 Centnern des Kupfers durch die Scheidung auf nassem Wege 50 bis 200 Loth güldisches Silber mehr als durch die angeführten Processe gewonnen, welches bei 10löthigem Kupfer 5 bis 20 pCt. beträgt.

c) Die Scheidung des Silbers vom Kupfer findet auf diese Weise ohne allen Abgang Statt, denn jener geringe Abgang, welcher durch die Verkleinerung und Röstung der Kupfer bewirkt wird, lässt sich kaum bestimmen, da er durch die Ausgleichung der Probenhälte grösstentheils aufgehoben wird. Bei den höchst mannigfaltigen Processen der verschiedenen Verbleiarbeiten ist ein Abgang des Silbers durch Verschlackung und durch Verflüchtigung desselben unvermeidlich. Rechnet man denselben nur zu 6 pCt., so beträgt dies bei 100 Centnern 10löthigen Kupfers abermal 60 Loth, der grössere Gewinn an Silber allein durch die Scheidung auf nassem Wege demnach für jede 100 Centner Kupfer 110 bis 260 Loth, oder 165 bis 390 fl. C. M.

Vergleicht man diese Resultate mit jenen der Amalgamation des Kupfers, welches wie z. B. im Banate in jeder Mark des Silbers 8 Denar Gold enthält; so kommt der vorgeschlagenen Scheidung bei jeden 100 Centnern Kupfer, welches im Centner 10 Loth, 8 Denar Gold haltendes Silber enthält, noch 484 Denar, à 1 fl. 25 kr. C. M., also 686 fl. C. M. zu Gute, weil die Amalgamation das Gold nicht auszubringen vermag.

d) Bei allen Verbleiarbeiten erleidet man für jeden Centner des entsilberten Kupfers wenigstens einen Abgang von 20 Pfunden in Blei, welches bei 100 Centnern 20 Centner, und dieses mit 10 fl. C. M. pr. Centner gerechnet,

200 fl. C. M. beträgt, dagegen die Scheidung auf nassem Wege mit einem bis jetzt werthlosen, an den Hütten zur Belästigung der Bewohner, und zum Theil auch zum Nachtheil der Vegetation in die atmosphärische Luft getriebenen Producte Statt findet, dessen Gewinnung einfach und wohlfeil möglich ist.

e) Die Scheidekosten dieses Verfahrens werden, wofern man die Schwefelsäure zu diesem Zwecke an den Hütten selbst erzeugt, sehr gering kommen, indem man für die Verkleinerung und Verröstung von 100 Centnern Kupfers à 20 kr. . . . . 33 fl. 20 kr. CM.
für die Scheidematerialien . . . . . 150 „ — „ „
für das Glühen des Vitriols und Garmachen des Kupfers . . . . . 75 „ — „ „

also für 100 Centner . . . . . . 258 fl. 20 kr. CM.
zu bezahlen haben wird, welches aber im Vergleiche der Saigerkosten, wenn von diesen schon der Bleiverbrand 20 Pf. für jeden Centner des entsilberten Kupfers mit 2 fl. CM. in Abzug gebracht wird, noch immer gering ist, indem diese für jede 100 Centner des Kupfers noch 425 fl., also um 174 fl. 40 kr. CM. mehr betragen.

f) Bei allen Verbleiarbeiten erhält man immer einen Theil des Silbers in den Producten, welches durch oft sehr mühsame und kostspielige Arbeit gewonnen werden muss; die Scheidung auf dem nassen Wege beseitigt alle hältigen Nebenproducte und die Nothwendigkeit ihrer Ausbereitung, so wie sie zugleich die Übersicht und die Controlle dieser Operation sehr erleichtert.

g) Alle Verbleiarbeiten erzeugen ein unreines, zu feinen Messingwaaren nicht geeignetes Kupfer, welches im Handel um 10 bis 15 fl. CM. pr. Ct. wohlfeiler ist, als das

reine Kupfer, das aus Russland in den Handel kommt; durch die Scheidung auf nassem Wege wird das Kupfer zugleich gereiniget, und dessen Werth daher wenigstens um eben so viel erhöht, als die Scheidkosten betragen.

h) Betrachtet man endlich den Umstand, dass man in manchen Gegenden, in welchen silberhältige Kupfererze und kupferhältige Silbererze jetzt abgesondert verschmolzen, und erstere theils durch die Verbleiarbeit oder Abdarrarbeit, theils durch die Saigerarbeit oder durch Amalgamation, letztere theils durch die Eintränkarbeit, theils ebenfalls durch die Verbleiarbeit oder durch die Amalgamation entsilbert werden, beide mit einander verschmelzen, das Silber und Gold der letzteren im Kupfer der ersteren vereinigen, und dann durch die Scheidung mittelst verdünnter Schwefelsäure auf einmal gewinnen könnte; dagegen man jetzt auf beiden Seiten weitläufige mit grossen Abgängen an Blei, Kupfer, Silber und Gold, so wie mit grossen Unkosten und Zeitaufwande verbundene Operationen befolgt, so lassen sich die grossen Vortheile, welche aus diesem Verfahren für das Berg- und Hüttenwesen fliessen dürften, kaum vollständig berechnen.

Ein einziger Umstand, welcher für diese Scheidung von grosser Wichtigkeit ist, und dieselbe begründet, ist die wohlfeile Erzeugung der Schwefelsäure; es ist daher hier noch nöthig zu untersuchen, ob eine solche an den Hütten selbst möglich ist.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass bei der Verröstung der Erze und Schliche, so wie auch bei jener der Leche oder Steine eine bedeutende Menge von schweflicher Säure gebildet wird, welche unbenützt in die atmosphärische Luft entweicht. Ich erinnere mich, vor längerer Zeit irgendwo gelesen zu haben, dass man in Frankreich

die in den Rostfeldern gebildete schwefliche Säure in eine Bleikammer leitete, aber keine Schwefelsäure erzeugen konnte. Sind diese Versuche wirklich vorgenommen worden, und hatten sie einen schlechten Erfolg, so kann man dieses nur zwei Ursachen zuschreiben, entweder die in den Rostfeldern mit der schweflichen Säure zugleich gebildete Kohlensäure, welche durch das Verbrennen des Unterzündholzes entsteht, verhinderte die Bildung der Schwefelsäure in den Kammern, oder die Menge der schweflichen Säure, welche auf einmal in die Kammer strömte, war zu gross, verdrängte daher die atmosphärische Luft aus derselben, welches natürlich zur Folge haben musste, dass die schwefliche Säure in der Bleikammer unverändert blieb oder dieselbe unverändert passirte. Beides lässt sich aber vermeiden: ersteres dadurch, dass man die zu röstenden Erze, Schliche oder Leche in thönerne oder gusseiserne Röhren bringt, welche mit dem einen Ende mit der Bleikammer in Verbindung gesetzt werden, an dem anderen aber offen bleiben; werden dieselben nun erhitzt, so strömt die atmosphärische Luft durch die Röhren über die erhitzten Erze oder Kiese, und die gebildete schwefliche Säure in die Kammer, in welcher sie durch Beihilfe von salpetriger Säure, atmosphärischer Luft und Wasserdampf in Schwefelsäure eben so umgewandelt werden muss, als wenn die schwefliche Säure durch das Verbrennen des reinen Schwefels gebildet worden wäre; den zweiten Fehler vermeidet man dadurch, dass man in eine Bleikammer nicht mehr schwefliche Säure strömen lässt, als das Verhältniss ihrer Grösse gestattet.

Es werden zwar durch dieses Verfahren die Röstungskosten etwas erhöht werden, doch der Schwefelsäure-Fabrication kann man billigerweise nicht die ganzen Verrö-

stungskosten, sondern nur die Differenz derselben zu Last schreiben, indem die Verröstung auf jeden Fall hätte Statt finden müssen, auch werden nicht alle Erze, Schliche und Leche auf diese Art verröstet werden dürfen, sondern nur die schwefelreichen, und von diesen nur eine so grosse Menge, welche dem Bedarf der Schwefelsäure entspricht. 100 Centner Kieselschliche, welche einen Lechgehalt von 60 Pf. geben, werden in einen Courandeur wenigstens 20 Centner concentrirte Schwefelsäure oder 103 Centner 80 Pf. derselben von 1136 sp. Gewicht liefern, und daher hinreichen, um 13 Centner Kupfer zu scheiden. Da nun die Hütte nur den Silbergehalt dieser Kieselschliche, nicht aber ihren Schwefelgehalt vergütet, so ist wohl nicht zu zweifeln, dass auch die Schwefelsäure sehr wohlfeil erzeugt werden muss, um so mehr, als dieselbe zum Behufe der Scheidung nicht concentrirt, sondern aus den Kammern unmittelbar in die bleiernen Auflösungspfannen geleitet werden darf, der Hütte daher sowohl die Auslage für Schwefel als auch die Concentrationskosten und bei Beziehung der Schwefelsäure aus einer Fabrik auch die Fuhrlohne zu Gute kommen.

IV.

Electro-magnetische Versuche;

von

Salvatore dal Negro,

Professor der Physik an der k. k. Universität zu Padua.

(Vom Herrn Verfasser in italienischer Sprache eingesendet, von Dr. *Hock* übersetzt.

Schon seit Langem kennen die Physiker die Eigenschaft der Electricität, weiches Eisen und Stahl magnetisch zu machen und die Pole des Magnets umzukehren. *Oersted's* Entdeckung zeigte, dass die Electricität nur unter der Bedingung auf den Magnet wirkt, dass sie sich in Bewegung finde. Jedes Metall, das ein electrischer Strom umkreist, wirkt auf die Magnetnadel oder auf eine Eisenstange wie ein Magnet. In der Folge entdeckte man in den spiralförmigen Leitern die Kraft, Nadeln oder kleine Eisen- und Stahlstangen zu magnetisiren, sobald die letzteren einige Augenblicke innerhalb der Wirkungen jener Leiter gehalten wurden. Im Jahre 1825 magnetisirte *Sturgeon* hufeisenförmige Cylinder von weichem Eisen mittelst Kupferdrähten, mit denen er sie umwand und mit deren Enden er die Pole eines Electromotors in Verbindung setzte; Professor *Moll* zu Utrecht sah diesen Versuch im physicalischen Cabinete der Universität zu London (unter der Leitung des Herrn *Watkins*) und erhielt bei der Wiederholung desselben jene merkwürdigen Resultate, die er in der *Bibl. univ. Cah.* 45. S. 19 bekannt gemacht hat.

Diese neue Art, dem Eisen eine so mächtige magnetische Kraft mitzutheilen, erregte den Wunsch, den Versuch zu wiederholen und vorzugsweise auf irgend eine nützliche Anwendung einer Anziehungskraft Bedacht zu nehmen, die, wie es den Anschein hatte, ins Unendliche gesteigert werden konnte.

Diese Versuche übergebe ich nun der Öffentlichkeit, in der Überzeugung, dass eine Kraft, die auch so einfache Mittel erregt, so grosse Wirkungen hervorbringt, auch eine wiederholte mehrseitige Betrachtung rechtfertige. Auch waren bei meinen Versuchen die Electromotoren ohne Vergleich kleiner als bei allen früheren Versuchen und dessenungeachtet erschien dieselbe Wirkung; rücksichtlich der Art, die magnetische durch Electromotoren erregte Kraft zu steigern, demselben Electromotor verschiedene, gleichzeitige, bald gleiche, bald ungleiche, bald in derselben, bald in entgegengesetzter Richtung fliessende Ströme zu entlocken, wurden neue Umstände und Gesetze beobachtet und aufgefunden, und endlich wurde dadurch, dass es gelang mittelst des Magnetismus einen Hebel auf verschiedene Weise in Bewegung zu setzen, die Physik mit einer neuen bewegenden Kraft bereichert.

I.

1) Es wurden mehrere hufeisenförmige Cylinder von weichem Eisen gebildet, von verschiedenem Gewichte, und dem Versuche nach der Methode *Sturgeon's* unterzogen; der grösste Theil magnetisirte sich ganz und gar nicht. Ja, als ein Eisenstreifen in vier gleiche Theile getheilt und aus den einzelnen Stücken Magnete von der erwähnten Gestalt gebildet wurden, bekam ein einziges hievon einen starken Magnetismus, die anderen magnetisirten sich wenig oder gar nicht. Aus vielen Versuchen scheint hervorzu-

gehen, dass die Magnetisation ein Mittel seyn kann, sich von der Weichheit und Feinheit eines Eisenstückes und dem Grade derselben zu überzeugen.

2) Auf gleiche Weise gekrümmte Parallelepipede geben kein berechenbares Resultat; es scheint daher die cylindrische Gestalt ein wesentliches Erforderniss zur Erlangung dieses zeitweiligen Magnetismus zu seyn. Auch hohle Cylinder wurden vergeblich zu magnetisiren versucht.

3) Es wurden Cylinder von demselben Gewichte und von verschiedenen Dimensionen dem Versuche unterzogen, um zu erfahren, ob die Länge oder die Dicke die Magnetisation mehr befördere, und man fand, dass die Länge die Wirkungen verringere. Aus Mangel an dem erforderlichen Stoffe konnten jedoch diese Versuche nicht ganz ins Klare gesetzt werden, um so mehr, da bei dergleichen Vergleichungen eine schlechtere Beschaffenheit des Eisens in Irrthum führen kann.

4) Es ist bekannt, dass die Armatur die Wirkung eines gewöhnlichen Magnets vergrössert oder verkleinert, je nachdem man die Masse der Armatur vermehrt oder verringert, und dass man daher das der grössten Wirkung der Armatur entsprechende Gewicht vorerst versuchsweise bestimmen muss; dasselbe ist bei den zeitweiligen Magneten der Fall und die Art und Weise, jenes Gewicht der Armatur zu bestimmen, bei welchem sich die grösste Wirkung zeigt, ist ganz die gewöhnliche.

5) Ausser dem Gewichte hat auch die Gestalt der Armatur Einfluss auf die Wirksamkeit des Magnets, möge er nun dauernden oder vorübergehenden Magnetismus besitzen. So hat *Musschenbroek* gefunden, dass die grösste Wirkung sich dann zeigt, wenn eine ebene Oberfläche mit einer convexen in Berührung kommt, und man hat

dieses Factum wirklich durch eigene Beobachtung bestätiget gefunden.

6) Ich bediente mich nämlich bei meinen ersten Versuchen einer Armatur, deren Berührungsfläche mit dem Magnet eine rechtwinklige Ebene war; da bemerkte ich nun, dass nahe dem Momente, wo der Magnet das grösste Gewicht trug, bei der Armatur eine horizontale Bewegung eintrat, so dass eine der längeren Seiten des berührenden Parallelogramms in die Verticalebene zu liegen kam, welche durch die Centra der magnetischen Wirkung durchging, und die andere Kante sich dergestalt vom Magnete entfernte, dass das ganze Gewicht blos von einer Linie oder einer kleinen Ecke der Armatur getragen zu seyn schien. Hierdurch veranlasst, befahl ich dem Sohne des Maschinisten *Tassarolo* eine Armatur von der Form eines dreiseitigen Prismas, mit einer sanft gekrümmten Fläche zu verfertigen. Der junge Mechaniker wollte eine alte Armatur zu diesem Zwecke umarbeiten, da aber die Masse nicht hinreichte, um ihr die gewünschte Form geben zu können, so machte er blos die Oberfläche convex, gab aber auf diese Weise, ohne es zu wollen, der Armatur gerade die möglichst vortheilhafte Gestalt, wie es viele zur Erweisung dieses Umstandes angestellte Versuche dargethan haben.

Noch erübriget die Bemerkung, dass man die Armatur dem Magnete immer in einer den Polenden parallelen Stellung darbieten muss, damit die Berührung an beiden Polen gleichzeitig geschehe.

7) Bei den ersten Versuchen geschah es, dass öfters, wenn das vom Magnete getragene Gewicht sein Maximum erreicht hatte, plötzlich der Magnet unfähig wurde, die vorige Kraft wieder zu erhalten, ja nicht einmal mehr die Armatur zu tragen vermochte. Auch *Moll* behauptet, diese

Erscheinung beobachtet zu haben. Dieser Umstand übte einen nachtheiligen Einfluss auf den Fortgang der Untersuchungen aus und liess selbst für den Hauptzweck fürchten, um dessentwillen sie unternommen worden waren. Glücklicherweise zeigte sich, dass man durch fortgesetztes Abstumpfen desselben Magnetes dahin gelangt, die Versuche wiederholen zu können, und sie jedesmal beträchtliche Gewichte tragen zu machen. Wir kommen im Übrigen noch einmal anf diese sonderbare Erscheinung zurück.

8) Die Mittel zur Vornahme dieser Untersuchungen waren vor allem der Apparat Fig. 24. *A* ist ein electromotorisches Element, bestehend aus einem Kupfertroge, in welchem eine Zinkplatte steckt, die wie gewöhnlich mittelst einiger Holzstücke vom Kupfer entfernt gehalten wird; *aa'* sind zwei gläserne Schälchen, die Quecksilber' enthalten und von der Säule *B* getragen werden, *C* ist der hufeisenförmige Cylinder von weichem Eisen, von einem Kupferdraht umwunden und mit der entsprechenden Armatur versehen. Der eine Pol des Electromotors communicirt mit dem Schälchen *a*, der andere mit dem Schälchen *a'*, so wie auch die beiden Enden des Kupferdrahtes mit dem Quecksilber der beiden Schälchen in Verbindung stehen. Wird der Trog mit gesäuertem Wasser gefüllt, die Verbindung der Spiralenden mit den Schälchen hergestellt, und der Zinkpol in das eine Schälchen getaucht: so erlangt in demselben Augenblicke, wo der Kupferdraht mit dem Quecksilber des anderen Schälchens in Berührung kommt, der Magnet *C* eine magnetische Kraft, die ein grösseres oder kleineres Gewicht zu tragen vermag, je nach den weiter unten aus einander gesetzten Umständen. Die Grösse dieser vorübergehenden Kraft des Magnetes wird bestimmt, entweder wenn man an den Haken der Armatur eine Wag-

schale aufhängt und mit allmälig steigenden Gewichten belastet, oder mit grösserer Leichtigkeit, Genauigkeit und Schnelle mittelst eines Hebels oder Dynamometers. Bei den wichtigsten Versuchen über den vorliegenden Gegenstand bediente ich mich des Dynamometers von *Regnier*.

II.

Die ersten Versuche wurden mit drei verschiedenen Magneten *A*, *B*, *C* ausgeführt, von denen *A* 1,5 Kilogramme, *B* 0,35 Kil., *C* 0,292 Kil. wog. Es wurde der Grundsatz in Anwendung gebracht, dass ein Metalldraht allein nie hinreiche, den electrischen Strom ganz zu entladen, und wirklich wurden die Magnete *A*, *C* dadurch, dass man die Enden der sie umwindenden Spiralen gleichzeitig in die Quecksilberschälchen *a a'* brachte, gleichzeitig ziemlich stark magnetisirt. Es handelte sich nun darum, ob die Summe der magnetischen Kräfte beider Magnete jener Kraft gleich wäre, die der Magnet *A* allein ohne Gegenwart von *C* erhalten hätte, und andererseits, wie viel Magneten man gleichzeitig mittelst desselben Electromotors eine noch merkliche magnetische Kraft mittheilen könnte. Um die betreffenden Versuche auszuführen, mussten die electrischen Ströme durch zwei Reihen von Quecksilberschälchen, so dass diese einander parallel standen, durchgeleitet werden, wie Fig. 25 anschaulich macht, *a*, *b*, *c*, *a'*, *b'*, *c'* sind Glasschälchen, die gleichweit von einander abstehen, und auf den beiden rechtwinkligen Tischen *mn*, *pq* ruhen. Der Kupferpol communicirt mit dem Schälchen *a*, der Zinkpol mit dem Schälchen *a'*. Nun kann man drei oder vier Magnete auf die Weise aufhängen, dass der erste mit den Enden seiner Spirale in *a* und *a'* hinabreicht, das Quecksilber der Schälchen *a* und *a'* mittelst zweier Metalldrähte

ab, *a'b'* mit dem Quecksilber der Schälchen *b b'* communicirt, in letztere die Spiralenden des zweiten Magnetes hinabreichen und endlich in die Schälchen *c c'*, deren Quecksilber auf gleiche Weise mit jenem der Schälchen *bb'* in Verbindung gesetzt worden, die Enden der Spirale vom dritten Magnete getaucht sind u. s. f.

In der Voraussetzung, dass die bewegende Kraft der electromagnetischen Ströme ihrer magnetisirenden Kraft gleich ist, war es nun leicht, mit diesem Apparat die Anzahl der zeitweiligen Magnete zu bestimmen, die man mit einem gegebenen Electromotor erhalten kann. Wirklich wurden die Schälchen *aa'*, *bb'*, *cc'* mittelst eben so vielen Metalldrähten vereinigt und der Apparat so gestellt, dass die Drähte *aa'*, *bb'*, *cc'* u. s. w. der Ebene des magnetischen Meridians parallel blieben, und unter jeden Draht wurde eine sehr leicht bewegliche über die Peripherie eines in Grade getheilten Kreises spielende Magnetnadel gebracht; in dem Momente, wo die Polardrähte mit dem Quecksilber im Schälchen *a a'* in Berührung kamen, geriethen die erwähnten Nadeln gleichzeitig in schwingende Bewegung und blieben zuletzt in einer Ebene ruhig stehen, die mit dem magnetischen Aequator einen desto grösseren Winkel machte, je weiter die Nadel von dem ersten, die stärkste Wirkung erzeugenden Strome entfernt war. Alle diese an Kraft und Beweglichkeit möglichst gleichen Nadeln ruhen auf einem horizontalen Brete *MN*, das man heben und senken kann, um dadurch die Nadeln in gleiche Entfernung von den Metalldrähten zu bringen, welche von den electrischen Strömen auf einmal durchströmt werden, wie Fig. 26 u. 27 zeigt. Fig. 26 stellt den horizontalen Durchschnitt, Fig. 27 eine perspectivische Ansicht dieses Apparates dar. *FG* ist ein Tischchen, das den ganzen Apparat

trägt, *f*, *f*, *f*, *f* sind die Füsse, auf denen die Bretchen, welche die Quecksilberschalen tragen, ruhen. *K* ist die Stütze des Bretchens, auf dem die Magnetnadeln stehen, und das sich mittelst einer gezähnten Kolbenstange höher oder niedriger stellen lässt, wie Fig. 27 deutlich zeigt. Wenn die Nothwendigkeit es erheischt, kann in den Raum zwischen dem Electromotor und den Bretchen, welche die Quecksilberschälchen tragen, der Apparat *Ampère's* zur Umkehrung der Pole gebracht werden.

Mittelst dieses Apparates wurde gefunden, dass die Zahl der wirksamen Ströme unter übrigens gleichen Umständen mit der Grösse der metallischen Oberfläche der electromotorischen Elemente wächst; man kann daher annäherungsweise schon im Voraus nicht blos die Zahl der Magnete, die man gleichzeitig von einem gegebenen Electromotor erhalten kann, sondern auch die Kraft derselben bestimmen, wenn man als Masseinheit die Kraft jenes Magnetes nimmt, der durch den ersten Strom erzeugt wurde.

Ehe man sich aber wirklich mit der gleichzeitigen Magnetisation mehrerer Magnete beschäftigte — was, abgesehen von der einstigen Wichtigkeit, für jetzt von geringerer Bedeutung schien — versuchte man zuerst, einem Magnet allein eine Kraft zu ertheilen, die als resultirende aller jener Kräfte betrachtet werden könnte, die von demselben Electromotor gleichzeitig mehreren Magneten ertheilt worden war. Um dieses Problem aufzulösen, wurde ein und derselbe Magnet auf folgende Weise der Wirkung zweier Ströme ausgesetzt. Man nahm einen schon einmal dem Versuche unterzogenen Magnet, von dem man also wusste, welch ein Gewicht er, umgeben mit einer gewöhnlichen Spirale, trug, umwickelte ihn mit Seide und wand um ihn

eine zweite Spirale durch den leeren spiralförmigen Raum, welchen die erste Spirale gelassen hatte; hierauf wurde er der Wirkung desselben Electromotors unterzogen, und trug das erste Mal wirklich fast das doppelte Gewicht. In der Folge aber stellte das Verhältniss sich so, dass, wenn man die Wirkung des Magnetes mit einer Spirale $= 1$ setzte, die des Magnetes mit zwei Spiralen $= 1 + \frac{2}{3}$, und manchmal auch nur $= 1 + \frac{1}{3}$ gesetzt werden musste.

6) Ermuthigt durch diesen Erfolg, wurden drei Spiralen angewendet; allein es zeigten sich bald grössere, bald kleinere Wirkungen, als bei zwei Spiralen; so dass man es für gerathener fand, diese Versuche bis zur Anwendung grösserer Magnete und kräftigerer Electromotoren zu verschieben.

7) Nun kommen wir zur Darstellung der Resultate jener ersten Versuche. Ausser den drei erwähnten Magneten *A*, *B*, *C* wurden zwei Electromotoren von verschiedener Grösse angewendet. Der kleinere hat eine Zinkplatte von $\frac{3}{4}$, der grössere von $2\frac{1}{5}$ Pariser Quadratfuss. Das gesäuerte Wasser enthält $\frac{1}{60}$ Schwefelsäure und $\frac{1}{60}$ Salpetersäure. Die erste der folgenden Tabellen zeigt die Kraft der Magnete, ausgedrückt in Kilogrammen, bei Anwendung des kleineren, die zweite bei Anwendung des grösseren Electromotors. Die erste Columne enthält die verschiedenen Magnete, die zweite das mittlere und die dritte das grösste von ihnen getragene Gewicht bei Anwendung einer Spirale und einer flachen Armatur, die vierte und fünfte enthält dieselben Daten bei Anwendung einer Spirale und einer convexen Armatur, die sechste und siebente bei zwei Spiralen und einer ebenen, die achte und neunte bei zwei Spiralen und einer convexen Armatur.

Aus vielen Versuchen ging hervor, dass die grösste

Kraft des Magnetes sich nicht immer bei der ersten Magnetisation zeigte, sondern oft erst beim vierten oder fünften, ja einmal sogar erst beim zehnten Experimente. Die mittlere Kraft eines mit einem gegebenen Electromotor magnetisirten Magnetes konnte daher erst aus oftmals wiederholten Versuchen berechnet werden.

Tabelle I.

Zahl der Kilogramme, die von jedem der drei Magnete in den verschiedenen Fällen bei Anwendung des kleineren Electromotors getragen wurden.

Bezeichnung der Magnete	Mit Anwendung einer Spirale				Mit Anwendung zweier Spiralen			
	mit flacher		mit convexer		mit flacher		mit convexer	
	Armatur				Armatur			
	mittleres	grösstes	mittleres	grösstes	mittleres	grösstes	mittleres	grösstes
	Gewicht				Gewicht			
A	7.80	11.00	15.60	18.50	9.60	13.00	16.80	22.75
B	3.00	5.00	5.79	6.80	7.50	9.00	7.80	11.70
C	3.00	4.75	2.50	3.83	4.62	4.75	8.33	10.50

Tabelle II.

Zahl der Kilogramme, die von jedem der drei verschiedenen Magnete bei Anwendung des grösseren Electromotors und zweier Spiralen getragen wurden.

Bezeichnung des Magnetes	Flache Armatur		Convexe Armatur	
	mittleres Gewicht	grösstes Gewicht	mittleres Gewicht	grösstes Gewicht
A	19.12	19·75	36.33	41.00
B	14.25	16.00	11.50	12.75
C	9. 50	10.00	11.50	11.50

Aus diesen Versuchen geht hervor, *a*) dass die convexe Armatur einigemal, vorzüglich bei den kleineren Magneten *B*, *C*, eine kleinere Wirkung als die flache hervorbringt. Allein diese Anomalien hängen von der Art und Weise, wie man die Armatur dem Magnete annähert, und von der Schwierigkeit, welche manchmal obwaltet, sie gerade in der günstigsten Lage an dem Magnete zu befestigen, ab; im Folgenden wird der Vorzug der convexen Armatur vor der flachen an der Hand der Experimente noch klarer bewiesen werden. *b*) Dass das Gewicht der Magnete einen grossen Einfluss auf die Vermehrung der anziehenden Kraft übt, indem nämlich der grössere Electromotor die Kraft der kleinen Magnete *B*, *C* nur wenig zu steigern vermag, während er dem grössten Magnete *A* beinahe die doppelte Kraft mittheilt.

8) Es wurden zwanzig Versuche hinter einander an-

gestellt, um die grössere Wirksamkeit der convexen Armatur darzuthun; es wurden hierbei der Magnet *A*, zwei Spiralen und der grössere Electromotor angewendet. Die grösste Wirkung bei der convexen Armatur war 33,75 Kil., die mittlere 21,97 Kil.; hingegen bei der flachen Armatur war die grösste Wirkung 18, die mittlere 9,19. Es bleibt also kein Zweifel über die Frage übrig, ich gedenke in der Folge eine neue Reihe von Versuchen über den Einfluss der grösseren oder kleineren Krümmung der Armatur zu unternehmen.

9) Die eben erwähnten Versuche dauerten über anderthalb Stunden, so dass die Wirksamkeit des Electromotors um vieles schwächer war. Da es sich aber hier nur um vergleichende Versuche handelte, so gab man sich keine Mühe, ihm wieder seine alte Kraft zu ertheilen, sondern schritt gleich darauf zur Vergleichung der Wirksamkeit zweier Spiralen mit jener von ihnen, die in unmittelbarer Berührung mit dem Eisen stand.

Das grösste getragene Gewicht bei Anwendung zweier Spiralen betrug	16	Kil.
das mittlere detto	12,20	»
das grösste bei Anwendung einer Spirale . .	11,75	»
das mittlere detto	8,10	»

10) Die Versuche der Nummer 9) wurden des anderen Tages mit frischem gesäuerten Wasser unter Anwendung desselben grösseren Electromotors, des Magnetes *A* und einer convexen Armatur wiederholt, und es zeigte sich bei Anwendung zweier Spiralen das grösste Gewicht von

	33,10	Kil.
detto das mittlere	30,25	»
bei Anwendung einer Spirale das grösste . .	27,00	»
detto das mittlere	17,50	»

11) Zuletzt wurde die Wirksamkeit der mit dem Eisen in Berührung stehenden Spirale, mit jener, die über die Seidenunterlage gewickelt war, verglichen, und es zeigte sich bei der ersten die grösste Wirkung von 18 Kil., die mittlere von 16 Kil., und bei der zweiten die grösste Wirkung von 26 Kil., und die mittlere von 25,46. — Am Ende dieser Versuche, nämlich als der Electromotor schon sehr schwach geworden war, wurde die Kraft des Magnetes bei Anwendung aller zwei Spiralen geprüft und = 30 Kil. gefunden. Mit diesem Versuche wurde darum geschlossen, weil sonst der Zweifel hätte entstehen können, ob die grössere Wirksamkeit des Magnetes wirklich von der Anwesenheit zweier Spiralen, oder nicht vielmehr von dem Gebrauche einer auf einer Seidenunterlage gewickelten Spirale abhänge; denn wirklich ist die Wirksamkeit einer solchen Spirale im Vergleiche mit einer in unmittelbarer Berührung mit dem Eisen stehenden, ausnehmend stark.

12) Diese letzte Bemerkung veranlasste eine neue Reihe von Versuchen; es wurden nämlich beide Spiralen der unmittelbaren Berührung mit dem Magnet entzogen. Es wurde nämlich der Magnet *A* mit Seide umwickelt, die eine Spirale umwunden, hierauf der Magnet von Neuem mit Seide bedeckt, und nun erst die zweite Spirale angebracht; es wurde abermals der grössere Electromotor gebraucht.

Bei Anwendung beider Spiralen war das grösste Gewicht	42,00 Kil.
detto das mittlere	42.25 »
Bei Anwendung der Spirale mit einer Seidenunterlage war das grösste Gewicht .	28,00 »
detto das mittlere	26,40 »

Bei Anwendung einer Spirale mit zwei Seiden-
unterlagen war das grösste Gewicht 28,00 Kil.
detto das mittlere . . . . 27,27 »

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass zwischen diesen zwei Spiralen kein merkbarer Unterschied obwaltet, während doch der Unterschied zwischen der Spirale, die in unmittelbarer Berührung mit dem Eisen stand, und jener, die eine Seidenunterlage hatte, so bedeutend war. Es erhöhet daher die Wirksamkeit des Magnetes sehr, wenn man ihn vor der Umwicklung mit den Spiralen mit einem Seidenstreifen bedeckt.

Als Prof. *Moll* die Wirkung einer Spirale aus Eisendraht verglich, hielt er es für gut, die unmittelbare Berührung des Eisens mit Eisen zu hindern, und bedeckte daher den Magnet vor der Umwicklung der eisernen Spirale mit Seide; und in diesem Falle fand er auch, dass die Spirale aus Eisen- eine stärkere Wirkung, als die aus Kupferdraht hervorbrachte. Allein wenn Prof. *Moll* auch bei der Spirale aus Kupferdraht die unmittelbare Berührung gehemmt hätte, würde er wahrscheinlich auch bei ihr eine viel grössere als die von ihm angegebene Kraft bemerkt haben; man kann daher aus seinen Versuchen noch keine entscheidende Folgerung über den Vorzug der einen oder der anderen Spirale ziehen. Bei den hier besprochenen Versuchen wurden immer Kupferdrahtspiralen angewendet; die Vergleichungen solcher Spiralen mit denen aus Eisendraht wurden auf eine andere günstige Gelegenheit verschoben.

III.

Nach den Untersuchungen über den vortheilhaftesten Gebrauch der Spiralen und die zusagendste Gestalt der Armatur war es natürlich, auch an die Form des Electromo-

tors zu denken, welche die grösste Wirkung mit der kleinsten Zinkoberfläche hervorbringen konnte, dass aber dieses Metall sich bei Versuchen dieser Art so schnell verbraucht. Zwar nach den Arbeiten von *Wollaston*, *Accum*, *Novelluci*, *Offenhaus*, *Marianini* und so vieler anderer Physiker sowohl über die einfachen als über die zusammengesetzten Electromotoren bleibt wenig oder nichts mehr zu thun übrig, und der spiralförmige Electromotor scheint unter allen der zweckmässigste zu bleiben; allein da es sich bei den hier dargestellten Versuchen um zwei Zwecke handelt, nämlich dass der Electromotor die möglichst grösste Wirkung mit der möglichst kleinsten Zinkoberfläche hervorbringe, und zugleich unter allen am leichtesten seine anfängliche Kraft wieder erhalte, besonders in dem Momente, wo man das oxydirbarere Metall vertauschen muss: so wäre es wohl zu wünschen, dass über diesen Gegenstand neue Versuche angestellt würden, um so mehr, als die neuen Versuche des Prof. *Marianini* uns zeigen, dass man mit einer gegebenen Zinkplatte eine gesteigerte Wirkung erhalten kann, wenn man die mit ihr verbundene Kupferplatte bis auf eine gewisse Grenze vermehrt, und dass das günstigste Verhältniss der Zink- zur Kupferplatte 1:3 ist. Diese einflussreichen Versuche *Marianini's* veranlassten Herrn *Bigeon*, über denselben Gegenstand neue Untersuchungen anzustellen und dabei vorzüglich auf die Entfernung zwischen den beiden Platten des Electromotors Rücksicht zu nehmen. Er fand, dass in einer Entfernung von 9 Linien die grösste Wirkung sich bei dem Verhältnisse des Zinks zum Kupfer von 9:15, und in einer Entfernung von 4 Linien bei dem Verhältniss 1:1, wenn also die beiden Platten gleiche Oberfläche haben, zeigt. Durch diese wichtigen Resultate gab *Bigeon* den Physikern

Normen an die Hand, um das zur Erlangung der grössten **absoluten** Wirkung günstigste Verhältniss der Metallplatten zu bestimmen; doch hat er vergessen, zu bemerken, dass es *Marianini*, wie es scheint, nicht darum zu thun war, die Art und Weise zu erforschen, wie man die grösste absolute Wirkung, sondern wie man die grösste Wirkung bei der möglichst kleinsten Zinkplatte erhalten könne. Wenn es sich also darum handelt, das Zink zu schonen, so ist nach den Versuchen *Bigeon's* bei einer Entfernung von 4 Linien das Verhältniss 1:2 das wirksamste; wenn die Entfernung der Elemente von einander 9 Linien beträgt, so ist das Verhältniss $1:2\frac{1}{2}$ vorzuziehen; die geringere Entfernung der Platten gewährt daher den grösseren Vortheil, da sie die grösste Wirkung mit dem geringeren Kostenaufwand hervorruft. Diese Untersuchungen sind von grossem Interesse, aber bis jetzt konnte ich nur wenige dahin einschlagende Versuche machen, in denen ich mich vorzüglich bemühte, die Grenzen der magnetischen Kraft des von meinem gewöhnlichen grösseren Electromotor (von $2\frac{1}{5}$ Quadratfuss) erregten electrischen Stromes auszumitteln.

1) Ich wollte eigentlich mit zwei Magneten von einem gleichen Gewichte von 2,5 Kil. experimentiren, allein ich konnte keine solchen erhalten, und musste mich mit einem Magnet von 2,4 Kil. und einem von 2,6 Kil. begnügen; der Einfachheit der Bezeichnung wegen heisse der erste *P*, der zweite *Q*.

Bei dem Electromotor wurden die Elemente einander mehr als früher genähert, die Magnete mit den alten Spiralen, einer convexen Armatur, 1 Kil. im Gewichte versehen, und hierauf magnetisirt.

Das vom Magnete *P* getragene grösste Gewicht
betrug . . . . 75,50 Kil.
detto das mittlere . . . . 61,00 „
Das vom Magnete *Q* getragene grösste Gewicht
betrug . . . . 86,50 „
detto das mittlere . . . . 76 „

Die Wirkungen sind wahrhaftig überraschend und zeigen, welchen Einfluss das Gewicht der zu magnetisirenden Eisenmasse auf die Vermehrung der magnetischen Kraft übt.

2) Diese Wirkung, hervorgebracht von einem so kleinen Apparate, und die vom Prof. *Moll* mit einem beinahe fünfmal grösseren hervorgebrachte bei weitem übersteigend, musste den Experimentator selbst in Erstaunen setzen, und ich konnte mich nicht für beruhigt halten, bis ich nicht die Grenzen der Kraft meines Electromotors erforscht hatte.

Der Electromotor hatte dem Magnete eine um so stärkere magnetische Kraft mitgetheilt, je grösser das Gewicht des Magnetes war; um nun die Grenzen seiner magnetischen Kraft zu erfahren, wurde daher ein Magnet *R* angefertiget, dessen Gewicht die Summe der Gewichte von *P* und *Q*, nämlich = 5 Kil. war; dieser Magnet wurde mit den alten Spiralen versehen und der Wirkung des Electromotors ausgesetzt, aber man brachte es nicht dahin, ihn mit einigen kleinen Differenzen ein grösseres Gewicht als den Magnet *Q* tragen zu machen. Die Grenze der magnetisirenden Kraft des Electromotors schien nun gefunden zu seyn, und um eine grössere Wirkung zu erhalten, musste man seine Oberfläche vergrössern.

3) Um diese Vergrösserung hervorzubringen, setzte man den Electromotor mit einem anderen von gleicher

Grösse in Verbindung, so dass nun die Zinkoberfläche $4\frac{4}{5}$ Quadratfuss betrug. Mit diesem Electromotor trug der Magnet *R*, versehen mit einer Armatur von 1 Kil. im Gew.,

das grösste Gewicht von . . . . 101 Kil.
das mittlere do. . . . . 90 »

und mit einer Armatur von 2 Kil. im Gewichte

das grösste Gewicht von . . . . 117 »
das mittlere do. . . . . 108 »

4) Des anderen Tages wurde dasselbe gesäuerte Wasser, das folglich viel weniger Kraft hatte, angewendet, und folgende wichtige Vergleichung angestellt. Man magnetisirte den Magnet *Q* mit der gewöhnlichen Armatur durch den Electromotor von $4\frac{4}{5}$ Quadratfuss; er trug das

grösste Gewicht von . . . . 78 Kil.
das mittlere do. . . . . 66,60 »

Gleich darauf ward er durch den früher gebrauchten Electromotor von $2\frac{2}{5}$ Fuss magnetisirt, und es war das von

ihm getragene grösste Gewicht . . . . . . 71 Kil.
das mittlere Gewicht . . . . 66 »

Diese letzten Versuche zeigen augenscheinlich, dass ein zeitweiliger Magnet nur eine seiner eigenen Masse proportionirte magnetische Kraft erlangt, und dass es an der Hand der Erfahrung sicher gelingen werde, die kleinste electromotorische Oberfläche aufzufinden, die ihm die ganze Kraft, deren er fähig ist, zu ertheilen vermag. Diese Untersuchungen werden vorzüglich dann nothwendig werden, wenn die hier behandelte magnetische Kraft einmal eine nützliche Anwendung gefunden haben wird.

5) Merkwürdig ist es, dass bei diesen zwei Magneten das im zweiten Theile dieser Abhandlung Nr. 7) erwähnte Phänomen nie beobachtet wurde. Ich bin sehr geneigt zu glauben, dass dieses von der längeren oder kürzeren Zeit

abhänge, welche man zur Belastung des Magnetes mit der grössten Last, die er zu tragen vermag, anwendet. Hier darf nicht mit Stillschweigen übergangen werden, dass öfters, wenn man den Magneten die früher gebrauchten Spiralen entzog, entweder um die Zahl der Windungen, oder um den Diameter der Metalldrähte zu ändern, die Magnete durch mehrere Tage auch nicht die geringste magnetische Kraft annehmen wollten. Bei Vollendung dieser Versuche wurde eben dieses Phänomen bei dem Magnete *C* beobachtet, dem derselbe Metalldraht entzogen, aber sogleich, nur mit einer etwas kleineren Anzahl Windungen wieder umwickelt worden war, und dem man auf keine Weise eine bemerkbare magnetische Kraft ertheilen konnte, wiewohl seit jenem Vorfalle bereits 14 Tage verstrichen waren.

6) Schliesslich leiste ich das Versprechen, in Kurzem die Versuche bekannt zu machen, die sich auf einen Apparat zur Untersuchung gleichzeitiger Ströme beziehen. Vorläufig wird bemerkt, dass mit diesem Apparate alle jene von *Ampère* entdeckten Eigenschaften von Strömen gleicher oder entgegengesetzter Richtung dargestellt werden können. Denn die Metalldrähte, welche den electro-magnetischen Strömen als Leiter dienen, können beweglich gemacht, und wenn man den Apparat wie in Fig. 28 stellt, so können je zwei Ströme von gleicher Kraft erhalten werden, nämlich der Strom, der von *b* nach *b'* geht, wird dem von *d* nach *d'* fliessenden gleich seyn, da sie beide gleich weit von der Quelle entfernt sind; eben so wird der Strom *cc'* dem Strome *ee'* gleichen, nur werden diese beiden Ströme desto schwächer seyn, je weiter sie vom Ursprung entfernt liegen. Übrigens liegt am Tage, dass man in dem erwähnten Apparate auf mehrere Weisen einander entgegengesetzte Ströme erregen kann. Um zu sehen, wie die Ströme auf

einander wirken, beobachtet man die unter die Ströme gestellten Magnetnadeln; alle, die unter Strömen derselben Richtung stehen, bewegen sich zu einander, und alle, welche unter Strömen entgegengesetzter Richtung stehen, streben von einander.

Mit demselben Apparat kann man den Einfluss der Zahl der Windungen der um die zeitweiligen Magnete gewickelten Spiralen prüfen, indem man letztere über bewegliche Drähte aus weichem Eisen windet, und zwar sowohl einzeln, als bei der gleichzeitigen Einwirkung zweier, die Ströme in derselben oder in entgegengesetzter Richtung leitenden Drähte, als auch bei dem Zusammenwirken eines Stromes mit einer Magnetnadel oder einem Magnetstabe.

Da man mit diesem Apparate mehrere gleichzeitig parallele magnetische Ströme von nach bekannten Gesetzen abnehmender Stärke erzeugen kann; so dient er auch, um vortheilhafte Vergleichungen zwischen der fortschreitenden Abnahme der magnetisirenden und jener der erwärmenden Kraft des electrischen Stromes, und vorzüglich über den Punct anzustellen, ob jeder secundäre Strom dieselben Eigenschaften wie sein primärer, wenn auch nur in schwächerem Grade besitzt.

IV.

Da es mir nun gelungen war, vorübergehende Magnete von bedeutender Kraft mit sehr mässigen Electromotoren zu erzeugen; so suchte ich diese neue Kraft zum Betrieb einer Maschine anzuwenden. Ich will nun in Kürze angeben, auf welche Weise ich einen Hebel zu bewegen suchte. Zuerst wendete ich eine stählerne magnetisirte Hebelstange an, indem ich sie vertical unter ein Ende eines zeitweiligen Magnetes stellte. Diese oscillirte vermöge der Anziehungen und Abstossungen, die zwischen dem

S. Pol der Stange und dem N. und S. Pol des zeitweiligen Magnetes Statt fanden. Auf gleiche Weise lässt sich auch eine Bewegung in der horizontalen Ebene hervorbringen. Ich setzte eine solche Stange auch dadurch in Bewegung, dass ich ein Eisenstück auf ein Ende des Hebels fallen liess, indem es sich von einem vorübergehenden Magnet in dem Augenblick los machte, als seine Kraft = 0 war, hierauf aber von demselben wieder aufgezogen wurde. Dieses kann man auf zweifache Weise bewerkstelligen. Die erste Art lässt sich anwenden, wenn es sich um eine schnelle Bewegung, die zweite, wenn es sich um einen starken Stoss handelt; im ersten Falle entfernt sich das Gewicht nur merklich aus der Wirkungssphäre des Magnetes, denn kaum stosst das Gewicht an den Hebel, so zieht es der Magnet an, um es wieder fallen zu lassen, und da ist dieses Gewicht stets sehr klein im Vergleich mit jenem, das der Magnet bei der Berührung tragen kann. Im zweiten Falle wendet man gleichsam die ganze Last an, welche der Magnet tragen kann, und benützt den Stoss, um sie mit dem Magnete in Berührung zu bringen. Dieses kann auf mehrere Arten geschehen. Einer derselben liefert einen electro-magnetischen Widder von grosser Wirkung. Ich werde nicht ermangeln, die Wirkungen dieses neuen Apparates bekannt zu machen, und hoffe dadurch besonders jenen entgegenzukommen, welche darauf ausgehen, eine Maschine mit den geringsten Kosten in Bewegung zu setzen.

Tabelle

über die Dimensionen und Gewichte der gebrauchten Magnete, den Diameter des Drahtes, aus dem die Spiralen bestanden, die Zahl ihrer Windungen, die Grösse der Electromotoren, und die bei jedem Versuche erzeugten mittleren und grössten Kräfte.

Bezeichnung der Magnete	Dimensionen				Gewicht des Magnetes	Gewicht der Armatur	Zahl der Windungen	Diameter der Kupferdrähte	Oberfläche des Electromotors	Kraft	
	Länge	Diameter	Verjüngung	Entfernung der Füsse						mittlere	grösste
	Meter				Kilogramme		Zahl	Meter	Fuss	Kilogramme	
A . . .	0.38	0.025	0.156	0.087	1.50	1.00	39	0.0082	2:20	36.33	41.00
B . . .	0.29	0.014	0.116	0.085	0.35	3.14	57	82	0.75	11.50	12.75
C . . .	0.29	0.010	0.116	0.039	0.29	3.14	37	07	0.75	11.50	11.50
									0.25	9.00	9.50
N . . .	0.66	0.023	0.295	0.057	2.25	1.00	57	84	2.20	34.50	35.00
P . . .	0.46	0.030	0.183	0.074	2.40	1.00	57	84	2.20	61.00	75.50
Q . . .	0.47	0.032	0.183	0.067	2:60	1.00	53	84	2.20	76.00	86.00
R . . .	0.57	0.041	0.227	0.052	5.00	1.00	64	84	4.40	90.00	101.00
						2.00	64	84	4.40	108.00	117.00

V.

Über eine an der Oberfläche mehrerer Metalle von den *Faraday'schen* Strömen hervorgebrachte chemische Wirkung;

von

St. Marianini *).

Das *Faraday'sche* Grundphänomen besteht bekanntlich in der beobachteten Ablenkung des Galvanometers bei der raschen Annäherung seines Leitungsdrahtes an die Pole eines Magnetes in der einen, und bei plötzlicher Entfernung von denselben in der entgegengesetzten Richtung. Ähnliche Bewegungen, wenn auch in viel geringerem Masse, werden bemerkt, wenn die Ströme eine zwischen zwei Metallplatten befindliche dünne Flüssigkeitschichte durchströmen müssen; und diese Ähnlichkeit veranlasste das gegenwärtige Unternehmen, die chemische Einwirkung der oben erwähnten nach ihrem ersten Entdecker so benannten *Faraday'schen* Ströme auf eine eigenthümliche, auch schwache Spuren dieser Einwirkung ersichtlich machende Art in Untersuchung zu ziehen; eine Methode, die mir um so nothwendiger schien, als die fast nur augenblickliche Dauer dieser Ströme und die geringe Kraft der Magnete, die mir zu Gebote standen, auch nur das Daseyn einer äusserst geringen chemischen Wirksamkeit zu gestatten schien.

*) Vom Herrn Verfasser in italienischer Sprache übersendet, und von Dr. *Hock* übersetzt.

Wenn die Electricität Metalle, insbesondere Silber durchströmt, während sie in Flüssigkeiten stehen, und zwar so, dass diese vom Metalle in die Flüssigkeit und von dieser in jenes überzugehen gezwungen ist, so bringt sie eine Änderung in ihrer relativen electromotorischen Kraft hervor. Um nun an das von mir an anderen Orten Gesagte zu erinnern, so bringt ein äusserst schwacher von einem Plattenpaare aus Kupfer und Blei erregter electrischer Strom, der überdiess durch zwei dicke Schichten eines sehr schlechten Leiters, z. B. Alcohol, durchzugehen gezwungen wird, in zwei Silberplatten eine so grosse Änderung hervor, dass sie, mitsammen in Verbindung gebracht, eine Ablenkung von mehreren Graden hervorrufen. Auch hat man nachgewiesen (Abhandlung über die chemische Theorie der Electromotoren Theil I. Abschnitt I), dass diese Veränderung der Metalle nicht, wie einige glaubten, von einer empfangenen electrischen Ladung, sondern von einer wahrhaften chemischen Veränderung desjenigen Theils der Oberfläche der Metalle, der von der Flüssigkeit umgeben ist, herrühre. Wenn es daher gelang, auch an Metallen, durch welche man *Faraday'sche* Ströme durchleitete, dergleichen Veränderungen der electromotorischen Kraft bemerkbar zu machen, so war die chemische Wirksamkeit dieser Ströme ausser allen Zweifel gesetzt.

Zwei Silberplatten wurden mit den Enden eines mit Seide bedeckten und um den Träger eines Magnetes gewickelten Kupferdrahtes in Verbindung gesetzt, und in eine Mischung aus Schwefelsäure und Salzwasser getaucht, so zwar, dass sie einander sehr nahe waren, ohne sich jedoch zu berühren. Der Träger wurde in Berührung mit dem Magnete gebracht und gleich darauf die Enden des Multiplicatordrahtes mit den Silberplatten in Verbindu ng gesetzt

allein es erfolgte keine Bewegung der Multiplicatornadel, und eben so brachte auch die plötzliche Entfernung des Trägers vom Magnete keine wirkliche Veränderung in den Platten hervor. Es wurde der bei Annäherung des Trägers entstehende Strom zu wiederholten Malen erregt, und stets der Kreis vor der Trennung geöffnet, vor der Annäherung geschlossen. Ähnliches wurde rücksichtlich des bei der Entfernung des Trägers entstehenden Stromes versucht, aber stets ohne Erfolg.

Berücksichtigend die kurze Dauer des Stroms und den bedeutenden Zeitraum, der zur Wiederholung der Einwirkung verwendet werden musste, konnte man leicht vermuthen, dass eben während dieses Zeitraums die vielleicht in den Silberplatten augenblicklich hervorgerufene Heterogenität wieder verloren gehe, und dass es daher nothwendig wäre, beide Ströme, sowohl den bei Annäherung als den bei Entfernung des Trägers entstehenden Strom auf die beiden Platten und zwar, wo möglich in derselben Richtung auf die Platten wirken zu lassen. Zu diesem Ende wurden die Kupferdrähte der Platten nicht in unmittelbare Verbindung mit der Spirale des Trägers gesetzt, sondern in zwei Schälchen mit Quecksilber getaucht, dann zwei andere Drähte an die Platten befestigt, die in zwei andere den ersten Schälchen nahestehende Schälchen reichten; nur mit dem Unterschiede, dass die ersten Drähte jeder in das Schälchen liefen, das an jener Seite der Platte sich befand, an welche der Draht befestiget war, während die zweiten Drähte in das Schälchen auf der entgegengesetzten Seite der Platte hinabgingen, und sich auf diese Weise kreuzen mussten, wo man jedoch sorgfältig jede Berührung vermied. Bei dieser Anordnung mussten nun, wenn man vor der Annäherung des Trägers eine Spirale in das erste Schälchenpaar

und vor seiner Entfernung von dem Magnete in das zweite Schälchenpaar tauchen mochte, beide Ströme, wenn auch in unter sich entgegengesetzter Richtung wirkend, so doch in derselben Richtung die Platten durchströmen und daher die gleiche Veränderung in ihrer electromotorischen Eigenschaft hervorrufen.

Und wirklich wurden nach einer zehnmaligen Einwirkung beider Ströme die beiden Silberplatten so heterogen, dass sie eine merkliche Abweichung am Galvanometer hervorbrachten, die nach einer 20-30 maligen Einwirkung noch bedeutend stieg. Eine merkliche Wirkung wurde auch an zwei auf dieselbe Art behandelten Goldplatten beobachtet, und als man diese Versuche, nachdem die Platten wieder homogen geworden waren, noch einmal, jedoch bei umgekehrten Polen oder mit veränderter Lage des Trägers wiederholte, waren die durch die Platten hervorgebrachten Ablenkungen der Nadel eben so stark, jedoch in entgegengesetzter Richtung, wie bei den vorigen Versuchen.

Für diejenigen, die diese Versuche wiederholen wollen, ist zu bemerken, dass man bei Erforschung der Heterogenität der Platten den Draht, der von einem jeden derselben mit einem Ende des Multiplicatordrahtes in Verbindung setzen muss, nicht aus der Flüssigkeit, in der er sich befindet, herrausnehmen darf, damit man die Änderungen vermeide, die in der electromotorischen Kraft manchmal blos durch den Umstand entstehen, dass die nassen Platten in Berührung mit der Luft kommen.

Um die Umsetzung der Spiralenden aus dem ersten Tassenpaare in das zweite zu erleichtern, oder vielmehr diese Bewegung mit der Annäherung oder Entfernung des Trägers zum Magnete in unmittelbare Verbindung zu setzen, stellte man in die Mitte der vielen Quecksilber-

schälchen eine sie überragende Stützsäule, die oben eine Charnier trug, in welche ein Glasstäbchen befestiget war. An jedem Ende dieses Stäbchens befand sich ein Kupferbogen, dessen eines Ende in ein Schälchen des ersten oder des zweiten Paares tauchte, je nachdem das Stäbchen nach der einen oder der anderen Seite zu gedreht wurde. In der Mitte der Stützsäule erhob sich ein Ansatzstück von hinlänglichem Gewichte, um den Schwerpunct dieses kleinen Apparates über den Mittelpunct der Bewegung hinaufzuheben. An dem anderen Schenkel der erwähnten Kupferbögen ist ein dünner, nicht gespannter Metalldraht befestiget, der je von einem Ende der um den Träger gewickelten Spirale ausgeht, der Magnet ist horizontal in der Höhe des Ansatzstückes festgemacht und in derselben Ebene bewegt sich der Träger bei seiner Annäherung oder Entfernung vom Magnete. Der Träger ist mit einer rechtwinklichen Zwinge versehen, die in der Mitte der dem Träger parallelen Seite ein Loch hat, das eine Messingstange aufnimmt, die der Träger zu den Polen hinzudrücken oder wegzuziehen diente. Diese Stange ist so angebracht, dass sie zwischen dem Loche und dem Träger einen etwa zwei Centimeter freien Gang hat, ehe sie auf den Träger wirken kann; an dem anderen Ende, der bis zum Ansatzstücke der Stützsäule reicht, hat sie zwei Zähne, welche die Charnier mit dem die Kupferbogen tragenden Glasstäbchen, beim Vor- und Rückwärtsstossen der Messingstange nach zwei entgegengesetzten Richtungen bewegen. Bei dieser Anordnung ist leicht einzusehen, dass. wenn man mit der Hand die Stange anzieht, um den Träger vom Magnete zu trennen, sich die beiden Kupferbogen, noch ehe die Trennung vor sich geht, in das erste Paar Quecksilberschälchen stürzen, und wenn man die Stange vorwärts stosst, um den Träger dem Magnete zu

nähern, die Bogen, noch bevor die Annäherung erfolgt, sich in das zweite Paar herabsenken werden.

Der Magnet, den ich bei diesen Versuchen gebrauchte, bestand in einem magnetischen Magazin, das ungefähr 4 Kilogramme zu tragen vermochte; die Spirale war ein Kupferdraht von 1 Millimeter Dicke, mit Seide bedeckt, fünf Meter lang, in drei Stücke sorgfältig vereinigt, jedoch ohne Löthung. — Ich bin gesonnen über diese neuen Phänomene wiederholte Versuche anzustellen, um ihre chemische Wirkung noch anschaulicher zu machen, und sobald mir nur ein geeigneter Magnet zu Gebote stehen wird, auch die vom Prof. *Dal Negro* vorgeschlagene Methode, den Magnet in Röhren aus Kartenpapier mit Spiralen umwickelt hineinzubringen, mit meiner eigenen zu verbinden.

VI.

Über den Bau der Centralalpenkette im Herzogthume Salzburg;

von

Joseph Russegger,

k. k. Werksverwalter bei dem Gold- und Silberbergwerke in Böckstein und Rauris.

Fortsetzung.

B.

Charakteristik der Felsgebilde der Central-Alpenkette.

Formation I.

Granit und Gneiss.

Der Granit in engster Verbindung mit dem Gneisse der Primitivzeit tritt in der Centralalpenkette Salzburgs in mächtiger Entwicklung auf, und bildet ihrer ganzen Ausdehnung in die Länge nach eine Reihe von grossen, unter sich in ununterbrochener Verbindung stehenden Bergen. Die Granit- und Gneissformation der Centralkette zieht sich in der Richtung der letzteren aus NO. in SW. und zeigt auf beiden Abhängen des Alpenrückens, den nördlichen und südlichen zusammengenommen, eine durchschnittliche Mächtigkeit von 12,000 Klaftern.

Die beiden Glieder dieser Formation, Granit und Gneiss, begründen ihre innige geognostische Verwandtschaft nicht nur durch die zahllosen Übergänge, die sie gegenseitig wahrnehmen lassen, nicht nur durch die sich manchmal zeigende Gleichheit ihrer Gemengtheile, sowohl in quantitativer

als qualitativer Beziehung, sondern auch dadurch, dass sie gegenseitig in einander übergetreten sind, dass sich nämlich Gesteinslagen im Granite finden, die als Gneiss und umgekehrt solche im Gneisse, die als Granit anzusprechen sind. Dieser Erscheinung kann, obwohl manchmal der äussere Schein dafür spricht, der Name Wechsellagerung nicht gegeben werden; denn es sind keine Schichten verschiedener Felsarten, die hier in ihrer Lagerungsfolge, scharf begränzt, wechseln und dadurch ihren Parallelismus beweisen; es ist vielmehr eine und dieselbe Felsart, die bald mit körnigem, bald mit körnigschiefrigem Gefüge auftritt und deren Texturveränderungen durch die mannigfaltigsten Übergänge in inniger wechselseitiger Verbindung stehenden Umstände, für uns nicht bestimmbar, scheinen die Natur in ihrem Wirken modificirt zu haben, dass sie mit denselben Gemengtheilen, oft in demselben Verhältnisse vorhanden, Körper darstellte, deren Eigenschaften sehr verschieden seyn können.

Der Granit tritt vom Gneisse begleitet nur am westlichen und östlichen Ende der Centralkette, d. i. im Hintergrunde der Seitenthäler von Lungau und Oberpinzgau sichtbar zu Tage und bildet daselbst den Rücken der hohen Alpenkette. Von den Salzachthälern aber an, bis nach Kleinarl fängt der Gneiss an immer mächtiger aufzutreten und in demselben Verhältnisse verliert sich der Granit. Im Mittel der Centralkette, ihrer Längenerstreckung nach, in den Thälern Gastein, Rauris, Fusch, setzt der primitive Gneiss ganz allein die Berge, die höchsten des ganzen Alpenrückens, zusammen. Der Granit erscheint hier nur hie und da als das Resultat einer localen Texturveränderung des Gneisses von geringer Ausdehnung.

Die Granit- und Gneissformation der Centralkette er-

hebt sich zu einer Höhe von 11,000 und 12,000 P. F., während man die Durchschnittshöhe ihrer Berge auf 9700 P. F. beiläufig festsetzen kann.

Granit und Gneiss gehen entweder unbedeckt zu Tage, oder sie werden durch die Glieder der Formationen II. und III., durch das Gneiss- und Glimmerschiefergebirge, oder, wo dieses mangelt, durch Glimmerschiefer, Thonschiefer, körnigen Kalk, Chloritschiefer und Euphotid und zwar durch letztere oft auf den Gipfeln ihrer höchsten Berge bedeckt.

Ich werde nun so viel möglich suchen, die geognostischen und oryktognostischen Verhältnisse der Formationsglieder zu entwickeln.

a) G r a n i t.

Den Granit der Centralkette, insofern derselbe durch Änderung seiner Textur und Aufnahme von mehr Glimmer nicht bereits in Gneiss übergegangen ist, habe ich niemals in Gesteinslagen getheilt gesehen, die durch ihre Richtung im Streichen und Verflächen jene Regelmässigkeit und jene Allgemeinheit zeigen, die den wesentlichsten Character einer Schichtung bilden. Alle hieher gehörigen Beobachtungen dürften sich nur auf die häufige, und auf geringe Entfernungen manchmal ziemlich regelmässige Zerklüftung dieser Felsart beziehen lassen. Manche Angaben von Schichtung des Granites in unserer Centralkette sind dadurch unrichtig, dass man den Gneiss mit dem Granite verwechselte. So sieht man in der Masse des Rathhausberges nicht nur nicht keinen geschichteten, sondern gar keinen Granit, wenn man die wenigen körnigen Varietäten des Gneisses, der den ganzen Berg bildet, ausnimmt *).

---

*) *Von Leonhard*, Characteristik der Felsarten. 1823. I. S. 67.

Eine Zerklüftung, die man, bei nicht weiterer Ausdehnung der Beobachtungen, leicht für eine Schichtung halten könnte, beobachtete ich im Krimmler Achenthale und fand daselbst das Streichen der Gesteinslagen aus O. in W. mit einem Verflächen gegen N. unter Winkeln von 60° bis 70°.

Der häufigen Zerklüftung des Granites verdanken die zu den Füssen seiner Berge angehäuften Gerölle, die auf den ihn umgebenden Gletschern sich befindenden Morainen, ihren Ursprung und characterisiren sich auffallend durch die kolossale Grösse ihrer Blöcke.

Die Granite der Centralkette sind durchgehends sehr quarzreich. Der Quarz ist immer derb, von weisser Farbe, manchmal wasserhell.

In quantitativer Beziehung ihm zunächst steht der Feldspath, ebenfalls stets von weisser in das Röthliche sich ziehender Farbe. Er ist meistens derb und manchmal nur entwickelt er im eigentlichen Granitgemenge prismatische Abänderungen der schiefen rhomboidischen Säule, mit welcher Veränderung seiner Form auch jederzeit eine bedeutende Erhöhung seines eigenthümlichen Perlmutterglanzes Statt findet. Sein Mengenverhältniss dürfte im Granite ungefähr $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des vorhandenen Quarzes betragen.

Der Glimmer bildet in quantitativer Beziehung den geringsten der Gemengtheile und verschwindet in manchen Arten des Granites beinahe ganz. Er ist meistens von schwarzer und tombackbrauner Farbe, selten silberweiss oder grün. Er ist durch die Masse gleichförmig vertheilt, oder sammelt sich in dünnen, halbmetallisch glänzenden Blättchen zu kleinen, ungeregelten Parthien.

Das Gemenge des Granites der Centralkette ist durchgehends kleinkörnig, selten und zwar nur dann, wenn der Glimmer weniger gleichförmig in der Masse verbreitet ist,

und sich nach und nach ganz daraus verliert, wird die Textur derselben grobkörniger. Grosskörnig sah ich bisher das Gefüge des Granites unserer Alpenkette nie, jedoch soll man im Thale Lessach in Lungau auch diese Form bereits nachgewiesen haben.

Unter den erwähnten Verhältnissen seiner Gemengtheile, nämlich: Quarz vorherrschend, milchweiss, derb; Feldspath weiss ins Röthliche, derb und in prismatischen Formen; Glimmer schwarz und tombackbraun in Blättchen; findet sich der Granit anstehend im Hintergrunde der Seitenthäler Heubach, Untersulzbach, Obersulzbach und Krimmlerachen. Sein Gerölle liefert die Granitgeschiebe, die man im ganzen Hauptthale von Pinzgau im Schuttlande des Thalgrundes antrifft. Mit grünem Glimmer trifft man den Granit unter den vorigen Verhältnissen, im inneren Theile des Krimmlerachenthals.

Dieselben Verhältnisse seiner Gemengtheile beobachtet man an dem Granite im Hintergrunde der Seitenthäler Kleinarl, Muhrwinkel, Lignitz, Göriach, Moritzen u. s. w. am östlichen Ende der Centralkette.

Unter den Übergängen des Granites zu anderen Felsgebilden beobachtete ich bisher keinen anderen, als zu dem Gneisse, der mit ihm in so enger Verbindung steht. Dieser Übergang findet durch Zunahme des Glimmers und durch die dadurch herbeigeführte Textursveränderung ganz einfach Statt und wird in allen Thälern der Centralkette, wo Granit und Gneiss anstehen, häufig getroffen.

Die Gemengtheile des Granites finden nirgends Stellvertreter und unter den zufälligen Beimengungen, die den Graniten anderer Gegenden und anderer Formationen zukommen, kenne ich keine ausser Granat und gediegen Gold.

Der Granat, roth in Körnern von mikroscopischer Kleinheit, findet sich äusserst selten. Denn alle die früher in dieser Beziehung angegebenen Fundorte beziehen sich meist auf den primitiven Gneiss, wo sein Vorkommen sehr häufig ist; ich fand ihn nur im Granite des Krimmlerachenthals, in der Gegend des Tauernhauses.

Das gediegene Gold scheint hie und da im Quarze des Granites, selbst dem bewaffneten Auge unsichtbar, eingesprengt zu seyn, weil manche Bäche des Granitgebirges auch da, wo man keine Quarzklüfte bemerkt, goldführend sind. Beispiele findet man in dem Krimmlerachenthale, in den Sulzbachthälern u. s. w *).

Es ist kaum zu bezweifeln, dass nicht das Granitgebirge mehr fremdartige Fossilien, als zufällig beigemengt enthalte, so wie es auch ganz gewiss ist, dass sich in der Centralkette noch eine Menge seltner, zum Theile vielleicht neuer Fossilien vorfinden dürfte; deren Auffindung jedoch viele Zeit kosten wird, und ausserdem vom Zufalle begünstigt werden muss, um so mehr, da oft wirklich Muth und körperliche Gewandtheit erforderlich ist, wenn man die Gerölle der Thäler verlassen und auf den schroffen kahlen Bergen der Centralkette, an den steilen Felsenwänden derselben die Natur der anstehenden Gesteine studieren will.

Quarz- und Feldspathgänge durchsetzen den Granit, besonders häufig erstere. Der Quarz derb, meist rein und wasserhell, weiss, in kleinen Drusenräumen dieser Gänge in krystallinischen Parthien ausgeschieden. Der Feldspath der Gänge meist derselbe wie der des Granitgemenges, nur mehr Neigung zeigend zur krystallinischen Structur.

*) Ähnliche Beobachtungen des Herrn *v. Humboldt*. Reise III. 406.

Diese Gänge zeigen nur geringe Ausdehnung und sind in Bezug ihrer Ausfüllung mit dem Gemenge des Granites, den sie durchsetzen, auf das innigste verbunden. Man bemerkt keine Veränderung des Nebengesteines.

Die Gänge des Granites fand man überhaupt bisher von geringer Bedeutung, und die grosse Formation der metallführenden Gänge des Granit- und Gneissgebirges gehört ausschliesslich dem Gneisse an. Die Quarzgänge des Granites führen gediegen Gold. Über das eigentliche Verhalten dieser Gänge lässt sich aus Mangel an Beobachtungen mit Bestimmtheit nichts sagen; denn ungeheure Gletschermassen bedecken die Granitberge, und er tritt bei weitem seltner zu Tage, als man bisher angenommen hat. Aus der Analogie der Formationen jedoch wäre zu schliessen, dass die Gänge des Granites, besonders in Bezug ihres Gehaltes an edlen Metallen eine bedeutende Rolle spielen, und wahrscheinlich stehen sie mit der wichtigen Gangformation des Gneisses in mehrfacher Berührung; wer jedoch lüftet den eisigen Schleier, der uns ihre Formen, ihre Verhältnisse bedeckt? Der Goldgehalt des Sandes jener Bäche, welche dem Granitgebirge entspringen, lässt auf das Vorhandenseyn an diesem Metalle in reicherer Lagerstätte schliessen, als die unbedeutenden Klüfte sind, die man an den wenigen Granitbergen bemerkt.

Lager sind dem primitiven Granite der Centralkette ganz fremd und alle jene Felsgebilde, von denen dergleichen Angaben Statt fanden, wie z. B. Grünstein, Syenit, Porphyr, Porphyrschiefer u. dgl. m. *) sind Gesteine, von denen man in unserer Alpenkette nicht einmal eine Spur findet. Ein Gneiss z. B. der durch Chloritgrün gefärbt ist, ein

*) *Schroll in von Moll's* Jahrbüchern I. 1797.

dichter Chloritschiefer, sind aus der Ursache, weil sie grün sind, noch keine Grünsteine.

Die Glieder der Formation III. bedecken die Granitberge häufig, und ihre Trümmer liegen zerstreut zwischen den ungeheuren Granitblöcken; verlässt man jedoch die Thäler und beobachtet die fest anstehenden Felsen, so wird man nirgends Lager von Euphotid, Chloritschiefer u. dgl. im Granite bemerken.

Häufig trifft man im Granite Gesteinslagen des primitiven Gneisses, jedoch nicht eingelagert, nicht als ein vom Granite getrenntes Felsgebilde, was mit selben nichts gemein hat, als die gleichzeitige Entstehung, nicht ihm untergeordnet, sondern mit ihm durch Übergänge auf das innigste verbunden und eigentlich nur ein Granit, der ohne das Verhältniss seiner Bestandtheile in quantitativer Beziehung zu ändern, sein körniges Gefüge mit dem körnig-schiefrigen vertauscht hat. Unter ähnlichen Verhältnissen trifft man den primitiven Granit wieder im Gneisse, ohne dass sichs jemand beifallen liesse zu behaupten, dass derselbe in diesem eingelagert sey. Ein Beweis jedoch ist diese Erscheinung dafür, dass in unserer Centralkette, Granit und Gneiss eigentlich nur oryktognostisch getrennt sind, geognostisch aber im innigsten Verbande stehen. Die Ausscheidungen von Quarz, Feldspath oder Glimmer, die man häufig, meistens nesterförmig im Granite bemerkt, sind keine Einlagerungen zu nennen; denn sie gehören unmittelbar zur Wesenheit des Granites selbst, sind wesentliche Bestandtheile desselben, und der grössere Massstab ihrer Entwicklung ist nicht hinreichend, ihnen den Character einer besonderen, untergeordneten Felsart zu geben.

b) G n e i s s.

Der primitive Gneiss ist in der Granit- und Gneiss-

formation der Centralkette das vorherrschende Felsgebilde. Er ist durchgehends geschichtet und die Gesteinslagen, in die er sich theilt, zeigen auf kurze Erstreckungen, was ihr Streichen und Verflächen betrifft, ein ziemlich regelmässiges Verhalten. Betrachtet man jedoch das System der Schichtung des Gneisses in seiner ganzen Verbreitung in der Centralkette, so bemerkt man eine Zerrüttung der Schichten, die offenbar den Character einer gewaltsamen Störung der ursprünglichen Ordnung derselben an sich trägt. Jedoch ungeachtet der mannigfaltigen Richtungen der Gneissschichten lässt sich ein Gesetz ihrer Anordnung nicht verkennen, das auch die gigantische Katastrophe der Emporhebung der Centralkette nicht vertilgen konnte und dieses ist, dass die Schichten des Gneisses im Durchschnitte aus NO. in SW. und aus O. in W., folglich parallel mit der Richtung der Centralkette streichen. Nur für ihr Verflächen, als eine nothwendige Folge des Emporsteigens der Berge, lässt sich keine allgemeine Bestimmung machen; denn man sieht die Schichten eben so oft in den nördlichen und nordwestlichen, als in den südlichen und südwestlichen Halbkreis einfallen. Die Gesteinslagen werden von Klüften häufig durchsetzt, welche auf die Veränderung der Ordnung der Schichten in kleineren Parthien der Gesteinsmasse mannigfaltigen Einfluss ausüben. Von jenen schönen baumförmigen Zeichnungen aber, die im Rathhausberge auf den Flächen dieser Klüfte vorkommen sollen, ist mir nichts bekannt *). Die Schichten des Gneisses haben meistens ein sehr steiles Fallen und sind oft sogar stehend. Ihre Mächtigkeit ist sehr abwechselnd, meistens jedoch von be-

*) Characteristik der Felsarten. Von *K. C. von Leonhard*. 1823. I. 160.

trächtlicher Ausdehnung nimmt sie nur dann ab, wenn der Gneiss durch Aufnahme von mehr Glimmer in den Glimmerschiefer der Formation II. überzugehen scheint.

Der Feldspath des Gneisses hat meist eine weisse, gelblich- und röthlichweisse Farbe. Derb, selten Neigung zur krystallinischen Structur zeigend, in welchem Falle, so wie beim Granite sich sein eigenthümlicher Perlmutterglanz mehr entwickelt. Er bildet an vielen Orten den vorherrschenden Bestandtheil des Gneisses, besonders dann, wenn er in Granit übergeht. Durch die Glimmerblätter wird er oft in dünne Lagen getheilt. Der Quarz steht, was Menge betrifft, im Gneisse der Centralkette dem Feldspathe nach, selten findet man ihn mit letzterem im gleichen Verhältnisse, noch seltner wird er ihm überwiegend und zwar in dem Falle, wenn der Gneiss in Glimmerschiefer oder in quarzigen Granit übergeht. Er ist stets von weisser Farbe, derb, durchdringt oft den Feldspath und ist mit diesem auf das innigste gemengt. Der Glimmer, schwarz, silberweiss, tombackbraun, grün, selten goldgelb, wie auf der innersten Moraine des Krimmlerachenthals, bildet er häufig den vorherrschenden Bestandtheil der Felsart, besonders bei ihren Übergängen in Glimmerschiefer und dann, wenn er unbedeckt zu Bergen von grosser Höhe emporsteigt. Oft auch steht er mit dem Feldspathe in gleichem Mengenverhältnisse; selten jedoch und meist nur dann, wenn der Gneiss in Granit übergeht, erscheint er als der geringste der Bestandtheile. Die Lage der Glimmerblätter stimmt mit der Lage der Gesteinslagen stets überein, ein Beweis für meine oben über die Schichtung der Felsgebilde der Primitivzeit ausgesprochene Ansicht.

Das Gefüge des Gneisses der Centralkette zeigt alle Abänderungen der ihm zukommenden Textur. Er durch-

geht alle Grade vom feinen körnigschiefrigen Gefüge bis zum groben, erscheint manchmal körnigstreifig und zeigt alle Formen des fasrigen Gefüges. Am Ankogl im Anlaufthale sollen die Lagen des Gneisses wellenförmig gebogen erscheinen *), und diese Eigenschaft selbst in den einzelnen Handstücken sich bemerken lassen. Mir ist es bisher bei meinen Excursionen daselbst und auch bei meiner Besteigung des Ankogls noch nicht geglückt, den Fundort dieses Vorkommens näher nachweisen zu können.

Von den vielen Arten und Abänderungen in Bezug der Gemengtheile und des Gefüges des Gneisses will ich hier nur jener in Bezug ihrer Fundorte erwähnen, die ich am ausgebreitetsten oder am seltensten fand:

a) Gefüge feinkörnig schiefrig, Quarz vorherrschend. Feldspath manchmal in grösseren krystallinischen Parthien ohne bestimmbare Formen ausgeschieden. Glimmer schwarz und durch die Masse gleich verbreitet. Inneres Thal der Krimmler Ache.

b) Feldspath vorherrschend, mitunter in grösseren, länglichrunden Parthien ausgeschieden. Wenig Quarz. Der Glimmer silberweiss und tombackbraun, getrennt in dünnen Lagen, die dem Gesteine eine sehr dünnschiefrige Textur geben. Moraine auf dem Rauriser Goldberg.

c) Ebendaselbst. Gefüge sehr feinkörnig. Quarz und Feldspath weiss und im innigen Gemenge. Glimmer silberweiss in sehr kleinen Blättchen durch die Masse gleich vertheilt.

d) Ebendaher. An Glimmer reicher als *c)*, daher auch dünnschiefriger. Glimmer tombackbraun und in sehr kleinen Blättchen.

---

*) Characteristik der Felsarten. Von *K. C. von Leonhard.* 1823. I. 141.

e) Ebendaher. Glimmer vorherrschend, silberweiss und tombackbraun. Feldspath und Quarz sehr zurücktretend und schwer zu unterscheiden. Übergang in Glimmerschiefer.

Die anstehenden Felsen, von denen die Gesteine *b)*, *c)*, *d)* und *e)* herrühren, finden sich am Altenkogl, bei der windischen Scharte, bei der Trammer Scharte, und am hohen Sonnenblick in Rauris.

f) Sehr dichtes Gefüge, Übergang in Granit. Feldspath vorherrschend, Quarz wenig, Glimmer lauchgrün und gleich verbreitet in kleinen Blättchen. Im Hangenden des Haufganges im Rathhausberge.

g) Ebendaher. Quarz vorherrschend. Feldspath fast ganz zurücktretend. Glimmer silberweiss und lauchgrün in grösseren Parthien ausgeschieden. Dichtschiefriges Gefüge. Auf den Schichtungsklüften Eisenkies.

h) Feldspath vorherrschend und weiss. Quarz verschwindet ganz. Glimmer silberweiss und lauchgrün in Lagen ausgeschieden. Gefüge dickflaserig. Ein sehr schönes Gestein. Als Geschiebe im Nassfelde, anstehend wahrscheinlich am Murauer Kopf.

i) Gefüge dünnflaserig. Glimmer und Quarz in dünnen Schichten ausgeschieden. Der Quarz zum Theil in Körnern. Feldspath sehr wenig. Feldspath und Quarz weiss, Glimmer vorherrschend, silberweiss und grün. Siglitz, am hohen Scharreck und am Kolmkahr. Übergang in Glimmerschiefer.

k) Glimmer vorherrschend, tombackbraun ins Silberweisse. Feldspath weiss. Quarz in kleinen Körnern. Krimler Achenthal, Glimmer schwarz. Hinter Moof am Weisseneck im Hollersbachthale.

l) Dünnschiefrig. Der Glimmer in Lagen das Gestein

durchziehend, weiss und grünlichbraun. Quarz und Feldspath weiss. Wildbad in Gastein.

m) Dem Gefüge nach in Granit übergehend. Feldspath vorherrschend, röthlichweiss. Glimmer weiss und grünlichgrau. Quarz blaulich. In Krimml am dortigen Wasserfalle.

n) Glimmer vorherrschend, schwarz und tombackbraun in grossen Blättern. Dünnschiefrig. Feldspath und Quarz grünlichweiss, sehr zurücktretend. Übergang in Glimmerschiefer. Kreuzkogl, höchste Spitze des Rathhausberges.

o) Quarz und Feldspath weiss, gleich im Gemenge. Glimmer schwarz in grossen Parthien ausgeschieden und kluftartig das Gestein durchziehend. Nassfeld.

Abänderungen, denen hier angeführten mehr oder weniger ähnlich, dürfte der Gneiss der Centralkette unzählige zeigen. Der Raum gestattet jedoch nicht, deren noch mehrere hier anzuführen.

Der Gneiss bildet Übergänge in Granit, Glimmerschiefer, körnigen Kalk und Thonschiefer.

Der Gneiss geht in Granit besonders dort häufig über, wo der letztere in etwas mächtigerer Entwicklung auftritt, das ist vorzüglich am östlichen und westlichen Ende der Centralkette, in den Seitenthälern von Lungau und Oberpinzgau.

Die Übergänge des Gneisses in Glimmerschiefer bemerkt man besonders dort, wo das Granit- und Gneissgebirge durch den Glimmerschiefer der Formation II. oder III. bedeckt wird, oder in den obersten Schichten der Gneissgebilde, die sich in Bezug ihrer Entstehung unmittelbar der Formation II. anreihen; daher vorzüglich auf dem Rücken der hohen Gneissberge, wo die mit emporgeho-

benen jüngern Schichten des Gneisses selbst ein schiefriges, dem des Glimmerschiefer ähnliches, Gefüge und ein Zurücktreten des Feldspathes bemerken lassen, ohne von dem Glimmerschiefer jüngerer Formationen unmittelbar bedeckt zu werden. Es gehört nicht nur ein geübtes Auge dazu, sondern es wird vorzüglich eine genaue geognostische Übersicht der nächsten Umgebung erfordert, um bestimmen zu können, ob manche Gesteine, die man auf den höchsten Spitzen des Alpenrückens findet und die sich ihrem äusseren Ansehen nach als Glimmerschiefer darstellen, wirklich solcher, oder nur locale Anomalien der jüngeren Gneissschichten sind. Dem Übergang des Gneisses in Glimmerschiefer ähnliche Gesteine sieht man sehr ausgezeichnet am Ankogl, Plattenkogl und Kornalkopf im Anlaufthale in Gastein. Der Gneiss fängt am Ankogl z. B. in einer Meereshöhe von 8000 P. F. an, ein rein schiefriges Gefüge zu bekommen, welches immer dünner wird, je mehr man sich seiner Spitze, 10300 P. Fuss über der Meeresfläche, nähert. Der Gneiss besteht daselbst aus silberweissem Glimmer und Quarz in gleichem Verhältnisse, in dünnen Lagen ausgeschieden. Feldspath ist nur wenig mehr zu bemerken. Von Lagerungsverhältnissen, Schichtung u. s. w. lässt sich daselbst nichts angeben, denn die Felsen befinden sich durch die fortschreitende Zerstörung in ein chaotisches Haufwerk verwandelt. Übergänge in Glimmerschiefer oryktognostisch betrachtet, trifft man, wiewohl selten, auch dort, wo der Gneiss die vorherrschende Felsbildung ist, und wo viele Gänge seine Masse durchsetzen, z. B. am Rathhausberge; diese Änderungen der Textur des Gneisses haben aber jederzeit nur geringe Ausdehnung.

Die Übergänge in Thonschiefer verhalten sich auf selbe Art wie die in Glimmerschiefer und auch bei ihrer Be-

stimmung ist grosse Vorsicht nöthig, um nicht jenen Gneiss, der wirklich nach und nach in den die höchsten Berge bedeckenden Thonschiefer der Formation III. übergeht, mit jenem Gneisse zu verwechseln, der nur ein schiefriges Gefüge und das äussere Ansehen des Thonschiefers hat, der aber nicht aufgehört hat, Gneiss zu seyn, und nur eine locale Texturveränderung desselben von geringer Ausdehnung ist. Puncte, wo theils diese Übergänge, theils diese localen Anomalien der Gneissbildung beobachtet werden können, finden sich am Grossglockner, hohen Schareck, an der Riffl u. s. w.

In der hohen Riffl, zwischen dem innern Kolmkahr und dem Rauriser Goldberg fand ich eine merkwürdige Varietät des Gneisses, indem derselbe seinen Feldspath gegen Kalkspath vertauscht und in wirklichen körnigen Kalk übergeht; wahrscheinlich bildet dieser Kalkgneiss, der auf keinen Fall dem körnigen Kalke der Form. III. angehört, nur ein untergeordnetes Lager in dem daselbst anstehenden Pistazitgneiss. Auf beide Felsgebilde werde ich bei Aufzählung der Stellvertreter der Gneissgemengtheile wieder zurückkommen.

An der Aussenseite der Gneissberge arbeitet der Zerstörungsprocess unausgesetzt und liefert an den Füssen derselben Gerölle, ähnlich denen der Granitberge, nur mit kleinerem Massstabe der einzelnen Blöcke. Der Zerstörung der Gneissberge verdanken ihre Entstehung die ungeheueren Felsenhaufen am A-Kahr, Höllenthor, Lainkahr, Steinkahr, an der Plexa, am Salesenkahr, Edenkahr u. s. w. in Gastein, die Morainen der Gletscher auf den Gneissbergen in Rauris, Fusch, Stubach, Kaprun und den übrigen Seitenthälern, die riesenhaften Gerölle des Krimmlerachenthales.

Als Stellvertreter der Gemengtheile des primitiven

Gneisses der Centralkette findet man: Kalkspath, derben Epidot, edlen Granat, Talk.

Der Kalkspath vertritt die Stelle des Feldspathes. Kalk und Quarz in Körnern, stehen im gleichen Mengenverhältnisse. Der Quarz von weisser, der Kalkspath von graulichweisser Farbe. Der Glimmer sparsam, silberweiss. Das Gestein von Kalkspathadern durchzogen. Diese Gemengtheile wechseln oft streifenweise und geben den Handstücken ein schönes, gestreiftes Ansehen. Ich fand diesen interessanten Kalkgneiss in den sogenannten Hufeisenwänden, unter der hohen Riffl, in der Rauris, in dem dortigen Gerölle, und vermuthete, dass dieses Gestein dem Gneisse, der das Rifflgebirge bildet, eingelagert seyn dürfte. Ein ähnliches Vorkommen soll im Weichselbachkahr in der Fusch Statt finden.

Epidot als Stellvertreter des Feldspathes. Gefüge körnigschiefrig. Epidot derb, pistaziengrün. Quarz in zahllosen kleinen Körnern, von unbestimmter Form, besonders hervortretend bei Verwitterung der Masse. Glimmer dunkelgrün und schwarz. Alle drei Bestandtheile in ziemlich gleichem Verhältnisse. Dieses Gestein bildet den scharfen Rücken der Riffl, die sogenannte Rifflscheid. Dieser Pistazitgneiss erstreckt sich der Riffl entlang bis zum Rauriser Goldberg. In den Hufeisenwänden, unter der hohen Riffl, wo der obenerwähnte gestreifte Kalkgneiss vorkommt, fand ich ihn in seiner Masse von Kalkspathklüften sehr durchsetzt. Der Kalkspath fängt an, in die Masse selbst einzudringen, die am Ende das Ansehen von einem Gemenge von Glimmer, Quarz und Kalkspath hat. Der Epidot tritt nach und nach ganz zurück, und das Gestein geht in den erwähnten gestreiften Kalkgneiss über. Diese Felsart spielt in der Reihe der Felsgebilde unserer Alpen eine wichtige

Rolle, sie erscheint an vielen Puncten, stets auf grossen Höhen. Über ihre geognostische Stellung wäre noch Manches aufzuklären und es ist eine grosse Frage, ob der Pistazitgneiss wirklich ein Glied der Formation I. sey, oder ob derselbe mit seinen Kalkgebilden zur Formation II. gehöre und gleichsam als der Vorbothe der nachfolgenden grossen Ablagerungen des primitiven Kalksteins zu betrachten wäre.

Edler Granat vertritt die Stelle des Quarzes. Stets krystallisirt, in seiner Kernform, das Rautendodecaëder, blutroth, ins Braunlichrothe. Glimmer weiss und grünlichweiss vorherrschend, in grossen Parthien ausgeschieden. Feldspath sehr zurückgetreten. Ein sehr schönes Gestein. Kolm-Seygurn in Rauris. Dieser Gneiss bildet daselbst die grosse Felsenwand am Kaufmannthalgraben und ist wahrscheinlich als Lager dem Gneisse des Goldberges untergeordnet.

Der Talk *) vertritt nach Herrn *von Leonhard* die Stelle des Glimmers in manchen Gneissgebilden des Ketschachthals und der Rauris. Grünlichgrau, bildet er das Feldspath- und Quarzgemenge, trennende Lagen nehmen Glimmer in sich auf, und erscheinen meist in der Nähe von Erzgängen. Nicht nur die Angabe der Fundorte, sondern auch die gerade erwähnte Art des Vorkommens, lassen dahin schliessen, dass hier jener Talk gemeint sey, der im Ketschachthale und in Rauris Lager im Gneisse bildet, und der nur zufällig hie und da auf kurze Erstreckungen in das Nebengestein vordringt. Aus dieser Ursache werde ich dieses Talkes erst dort erwähnen, wo ich von jenen Fossilien handeln werde, welche im Gneisse eingelagert vorkommen.

*) *C. von Leonhard's* Characteristik der Felsarten. Heidelberg 1823. I. 148.

An zufällig beigemengten Fossilien führt der Gneiss der Centralkette:

Granat, Beryll, Flussspath, Eisenkies, Rutil, Kupferkies, Bleiglanz, Molybdänglanz, Turmalin, Kalkspath, Titaneisen, Epidot, Chlorit, Hornblende, Prehnitspath und Strahlprehnit. Auch von diesen wenigen sind nur einige, von denen man wirklich sagen kann, sie treten in das Gemenge der Bestandtheile des Gneisses ein, meistens entwickeln sie sich vorzüglich auf den Ablösungen und Schichtungsklüften des Gesteines.

Der Granat ist von den zufälligen Gemengtheilen des Gneisses der Centralkette das bei weitem am häufigsten vorkommende Fossil, obwohl er in dieser Formation noch ungleich seltner ist, als in den Glimmerschiefergebilden der Formationen II. und III. Er ist meist von rother Farbe (edler G.), seltener von brauner (gem. G.). Beinahe stets krystallisirt, entwickelt er meist deutlich die Form des Rautendodecaëders mit wenigen Abänderungen derselben, manchmal nur, besonders im feinkörnigen Gneisse, in Körnern von unbestimmter Form eingesprengt. Unter diesen Verhältnissen findet man ihn im Krimmler Achenthale, in den Salzbachthälern, in Hollersbach, im Stubach, im Nassfelde und in der Siglitz am Kolbenkahr in Gastein, beim Kolm-Seygurn in Rauris, wo er vorherrschend und Stellvertreter des Quarzes wird, in den Seitenthälern von Lungau.

Der Beryll, in der Nähe der beryllführenden Quarzgänge in das Gemenge des Gneisses übertretend, erscheint meist deutlich krystallisirt in 6 s. S., nur manchmal scheinbar derb. Von ausgezeichnet seladon- und berggrüner Farbe findet man ihn vorzüglich auf dem Kreuzkogl in Gastein. Auch im Weissenbach im Nassfelde, so wie im

Ampferthalgraben im Anlaufthale hat man ihn bereits gefunden.

Flussspath von schwacher apfelgrüner und blasser violblauer Farbe. Undeutliche krystallinische Massen. Ausgezeichnete Krystallformen, vorzüglich das regelmässige Octaëder, seltner der Würfel. Dem Gneisse aufgewachsen, im Schuttlande auf der sogenannten Schreck bei Wildbad Gastein. Der Flussspath, der sich hier im Gerölle findet, dürfte wohl wahrscheinlich aus den Gängen des Graukogls herrühren *).

Eisenkies. Stets krystallisirt, sowohl auf den Schichtungsflächen des Gneisses vorkommend, als auch in sein Gemenge eindringend. Ankoglleiten, Plexen, Kornall im Anlaufthale, Untersulzbachthal, Obersulzbachthal, Rathhausberg. Meist in der Nähe erzführender Gänge.

Rutil. Derb und krystallisirt; quadratische Säule, die Endflächen sehr selten zugespitzt, die Krystalle manchmal in sehr grossen Dimensionen ausgebildet, mehrere Zoll lang und bis zu einem Zoll im Durchmesser. Meistens jedoch die Krystalle klein, ihre Form ausgezeichnet, gestreift. Ankogl, Kreutzkogl, Siglitz in Gastein. Brennkogl, Embach, Mitterkahr in der Fusch u. s. w. ziemlich häufig vorkommend.

---

*) Sämmtliche Fundorte der weniger seltenen Fossilien anzugeben, gehört meiner Ansicht nach nicht zum Zwecke dieser Abhandlung, welche dadurch unnütz erweitert würde. Der Zweck ist die Übersicht der Anordnung der Felsgebilde in der Centralkette und ihre inneren Verhältnisse. Es ist hinlänglich anzugeben, dass dieses oder jenes Fossil in diesen oder jenen Verhältnissen, in dieser oder jener Felsart häufiger oder seltener vorkomme, sey es nun an zwei oder zwanzig Orten, dieses ist dem Geognosten gleichgültig, wenn auch nicht dem Mineralienhändler.

Kupferkies, Bleiglanz und Molybdänglanz in denselben Verhältnissen wie der Eisenkies, doch möglich seltener und die beiden letzteren meistens derb. Stets nur in der Nähe der erzführenden Gänge. Manchmal enthält der diese Schwefelmetalle führende Gneiss Spuren von gediegenem Golde. Rathhausberg in Gastein.

Turmalin. Ein in den Gemengtheilen des Gneisses selten erscheinendes Fossil, öfter auf den ihm untergeordneten Lagerstätten vorkommend, eigentlich aber den Felsgebilden der Formationen II. und III. angehörend. Krystalle meistens sehr zart, die Formen ihrer Säulen kaum zu bestimmen, büschelförmig vereint. Von röthlicher und schwarzer Farbe (schwarzer Schörl). Heubachthal, Kaprun, Rauris in den Moränen der dortigen Gletscher.

Kalkspath. Dem Gneisse hie und da beigemengt, besonders in der Nähe jener Orte, wo derselbe in den in dieser Abhandlung bereits erwähnten Kalkgneiss übergeht. In Körnern, ohne Entwicklung einer bestimmten Krystallform; derb in kleinen Adern das Gestein durchziehend. Hufeisenwände in Rauris, Weichselbach in Fusch.

Titaneisen. Das von Herrn *von Leonhard* *) unter dem Namen Titaneisen von Gastein angeführte Fossil findet man sehr ausgezeichnet im Radeck, an der Plexe, am Kornall im Anlaufthale. Es ist in dünnen Blättern von dunkeleisenschwarzer Farbe und unvollkommenem Metallglanze, dem Quarze des Gneisses eingesprengt. Dieses namentlich am Fusse des Ankogls vorkommende Fossil, wird von Herrn *von Leonhard* **) für Nigrin angesprochen, von dem es sich jedoch durch seine geringere Härte, da es Flussspath ritzt

*) Handbuch der Oryktognosie. Heidelberg 1826.

**) Characteristik der Felsarten. Heidelberg 1823. I. 156.

und durch Feldspath geritzt wird, und durch seine grössere Eigenschwere bedeutend unterscheidet. Den mit Bitterspath im Talke des Chloritschiefers der Formation III. bei Hofgastein vorkommenden Nigrin, der durch Krystallform, Härte und Schwere sich als solcher zu erkennen gibt, führt derselbe hingegen als Titaneisen von Gastein an *). Es liegt hier offenbar eine Verwechslung der Fundorte zu Grunde. Der Feldspath tritt in dem Titaneisen führenden Gneisse sehr zurück, und Quarz mit Glimmer sind in grossen Parthien ausgeschieden. Manchmal werden die Titaneisenblättchen so häufig, dass sie gleichsam den Glimmer vertreten.

Epidot. Meistens derb, sehr selten krystallisirt, und in letzterem Falle wegen Kleinheit der Krystalle in meist unkenntlicher Form. Derb bildet der Epidot nicht nur einen zufälligen Gemengtheil des Gneisses, sondern er tritt auch als Stellvertreter des Feldspathes auf; so auf der hohen Riffl in Rauris, am Grossglockner. Chlorit in kleinen Blättchen dem Gneisse, besonders den obersten dünnschiefrigen Schichten desselben beigemengt. Hohe Riffl in Rauris, am hohen Schareck in Gastein.

Hornblende. Meistens wie der Chlorit nur jenem Gneisse beigemengt, der die obersten Lagen dieses Felsgebildes bildet und von sehr dünnschiefriger Textur ist. Die Krystalle sehr klein, von schwer erkennbarer Form, oft nicht einmal ausgebildet. Höllenthor, Viehzeithorn, Kornall, Ankogl, Scheinbrettkopf u. s. w. im Anlaufthale.

Prehnitspath und Strahlprehnit. In zwei Handstücken, welche mir zukamen, fanden sich zwei Fossilien, die ich aus dem Zusammentreffen der ihnen zukommenden Ei-

*) Handbuch der Oryktognosie. Heidelberg 1826. S. 367.

genschaften, für Prehnitspath und Strahlprehnit ansprechen muss. Das eine der Handstücke kam von dem oberen Pockarte aus einem losen Gneissblocke, dessen Abstammung sich nicht näher nachweisen lässt. Der Gneiss ist von eigenthümlicher Beschaffenheit, der Feldspath vorherrschend, Quarz und Glimmer im gleichen Verhältnisse. Der Glimmer silberweiss und rostgelb. Gefüge feinkörnig. Der Prehnitspath dem Gneisse ein-, der Strahlprehnit demselben aufgewachsen, beide grünlichweiss, mit Perlmutterglanz durchscheinend. Krystallform allem Ansehen nach eine rhombische Säule. Textur schmalstrahlig und aus einander laufend, faserig, beim Strahlprehnite concentrisch strahlig und faserig. Sp. Gew. = 3,20.

Ein ähnliches Handstück mit Strahlprehnit von gleichem Verhalten, nur von lauchgrüner Farbe, erhielt ich vom Rathhausberge, ohne dass man mir jedoch über sein Vorkommen daselbst hätte Aufschluss geben können, wahrscheinlich jedoch rührt es aus einem der vielen Gneissgänge her, die diesen Berg durchsetzen.

Der primitive Gneiss der Centralkette führt auf Lagern und auf lagerähnlichen Felsgebilden: Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Feldspath, Glimmer, Quarz, Strahlstein, Granat, Kalk, Ankerit, Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Arsenikkies, Talk, und nach Herrn *von Leonhard* *) auch Chloritschiefer, Talkschiefer, Hornblendegestein, Hornblendeschiefer.

Granit. Durch den Übergang der körnigschiefrigen Textur des Gneisses in die reinkörnige, bemerkt man oft in diesem Felsgebilde Lagen von granitischem Ansehen. Es sind dies Anomalien des Gneisses, welche stets sich nur auf eine

---

*) Characteristik der Felsarten. Heidelberg 1823. I. 165.

kurze Ausdehnung erstrecken, und denen wohl das Ansehen eines Lagers, jedoch nicht der damit verbundene Begriff zusteht. Es ist der im Gneisse vorkommende Granit kein fremdartiger, seine Bestandtheile sind die des Gneisses, er ist nur oriktognostisch Granit, während er nicht aufhört, geognostisch Gneiss zu seyn, ein Gneiss mit granitischem Gefüge. Er ist zum Hauptgesteine nicht nur durch die gleichzeitige Entstehung, wie es der Begriff Lager mit sich bringt, sondern mit allen seinen inneren und äusseren Verhältnissen auf das innigste verwandt. Fundorte sehr häufig, Krimmlerachenthal, Rauris, Rathhausberg u. s. w.

Gneiss. Im Gneisse der Centralkette ist es eine häufige Erscheinung, dass darin Felsgebilde lagerförmig, oft von ausserordentlicher Ausdehnung aufsetzen, die zwar ebenfalls Gneiss, jedoch von dem sie begränzenden wesentlich verschieden sind. Hieher gehören der Granaten statt Quarz führende Gneiss von Kolm-Seyguren in Rauris, der Kalk und Epidot statt Feldspath führende Gneiss der Hufeisenwände und der hohen Riffl ebenfalls in Rauris.

Glimmerschiefer. Das lagerförmige Vorkommen des Glimmerschiefers im primitiven Gneisse der Formation I. ist gerade so wie das des Granites als eine Anomalie der Felsart von stets geringer Ausdehnung zu betrachten, die stellenweise Veränderung des Gneisses in Glimmerschiefer, d. h. blos dem Gefüge nach, findet man vorzüglich in der Nähe der Ganggebilde, so z. B. am Rathhausberge, Rauriser Goldberge, im Hierzbache u. s. w.

Feldspath. Häufig kleine Lager bildend, stets nur von geringer Ausdehnung, Gefüge meist blättrig. Fundorte sehr häufig.

Quarz. Ebenfalls häufig Lager bildend, welche oft ei-

ne ziemlich beträchtliche Ausdehnung erhalten, oft hingegen nur die Form kleiner Nester bilden. Der Lagerquarz ist häufig mit Beimengungen versehen, so z. B. mit Epidot, Turmalin und Rutil, Krystallen in den Sulzbachthälern, im Heubache, am Ankogl in Gastein; mit Glimmer Feldspath, Granaten, sehr häufig; mit Scheelit, manchmal begleitet von Buntkupfererz und Kupferkies *) in den Gruben am Gangthal bei Scheelgaden in Lungau.

Glimmer. Hie und da kleine Lager von äusserst geringer Mächtigkeit bildend. Meist von dunkelschwarzer Farbe.

Strahlstein. Hie und da im Gneisse der Centralkette kleine Nester bildend. Die Krystalle selten ausgebildet, meist in einem nicht geordneten Haufwerk beisammen und von Glimmerblättchen durchzogen. Nassfeld und Anlaufthal in Gastein.

Granat. Besonders in der Nähe jener Gneissgebilde, welche Granat als einen ihrer vorherrschenden Bestandtheile enthalten. So z. B. am Kolm-Seygurn in Rauris, im Stubachthale u. s. w. Die Einlagerungen von Granat, meist von der gemeinen Art, in Körnern, haben stets nur unbedeutende Ausdehnung, nesterförmige Form und führen ausserdem Glimmer.

Kalk. In Nestern von geringer Ausdehnung. Krystallinische Massen, ohne Entwicklung bestimmter Formen, häufig verbreitet.

Ankerit (paratomes Kalkhaloid). Grau ins Weisse, Perlmutterglanz, grossblättrige Textur, bildet ein Lager im Gneisse des Rathhausberges, welches bei der Betreibung des nun eingestellten Sigmundstollens durchfahren wurde.

Talk in kleinen Blättern und krummblättrigen Massen,

---

*) *Von Leonhard's* Oryktognosie. Heidelberg 1826. S. 348.

mit Quarz, von ausgezeichnet apfelgrüner Farbe in der Krimml in Rauris auf der Seite des Ritterkopfes.

Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz und Arsenikkies bilden manchmal im Gneisse nesterförmige Einlagerungen; da sie jedoch meistens nur in der Nähe erzführender Gänge vorkommen, so dürfte meistens ihr lagerförmiges Vorkommen nur scheinbar und sie vielmehr Abkömmlinge der das Gestein durchsetzenden Gänge seyn.

Talkschiefer. Das lagerförmige Vorkommen des Talkschiefers im Gneisse findet meist an jenen Orten Statt, wo talkführender Feldspath oder Quarzlager aufsetzten. Es sind daher diese Lager mehr den erwähnten Talklagern unterzuordnen, als als selbstständige aufzuführen. Sie sind selten und jederzeit nur von geringer Bedeutung. Ritterkopf in der Krimml in Rauris, Kötschachthal in Gastein.

Hornblendegestein. Körnig, von schwarzer und dunkelgrüner Farbe, gemengt mit Glimmer, Feldspath, Granat, Quarz, Eisenkies, Strahlstein und Kupferkies. Kleine Nester bildend in obersten dünnschiefrigen Schichten der Gneissbildung. Anlaufthal, am Ankogl, Kornall u. s. w.

Herr *von Leonhard* erwähnt in seiner Characteristik der Felsarten auch eines Chloritschiefers auf dem Nassfelder Tauern, so wie eines Hornblendeschiefers in der Gegend des Ankogls in Gastein, welche Gesteine Lager im Gneisse bilden sollen. Ich kann aus eigener Überzeugung nicht darüber absprechen, weil ich das Vorkommen dieser beiden Felsgebilde nur aus den Geröllen kenne. So fand ich bei meiner Besteigung des Ankogls im Jahre 1830 in dem ungeheuern Gerölle der Plexer Stücke von Chloritschiefer, der nicht nur von Kalkspathadern durchzogen ist, sondern auch Körner von Kalk häufig in seiner Masse zeigt und zum Theil ganz davon durchdrungen ist. Es ist möglich,

dass dieser Chloritschiefer Lager im Gneisse bildet, es ist aber auch sehr leicht möglich, dass dieses nicht der Fall ist, und überhaupt kann in dieser Beziehung sehr leicht eine Täuschung Statt finden, die durch die unmittelbare Auflagerung des Chloritschiefers der Formation III. auf den Gneiss der Formation I. sehr leicht hervorgebracht werden konnte.

Auf Gängen führt der Gneiss der Centralkette vorzüglich Gneiss mit vielen untergeordneten Fossilien; dann Quarz, Granit, Feldspath, Kalk, Bleiglanz, Eisenkies, Kupferkies, Arsenikkies, Thon, Chloritschiefer.

(Fortsetzung folgt.)

Literarische Notizen.

Ueber eine Erscheinung bei Zamboni's zweielementiger Säule. Von Marianini.

Die *Zambonische* zweielementige Säule ist hinlänglich bekannt (vergl. Naturlehre, 4. Aufl. S. 549). Man benutzt die electromotorische Kraft, die bei der Berührung einer Flüssigkeit mit einem festen Körper rege wird. Ein Metallplättchen, das auf der einen Seite in eine feine Spitze ausgeht, wird mit dem einen Ende in ein, und mit dem anderen Ende in ein anderes mit Wasser gefülltes Schälchen gestellt, und alsogleich zeigt sich ein electrischer Strom. Und zwar, wie *Marianini* nachgewiesen (*Ann. de Chim. et de Phys.* 1829, *T.* 42. *p.* 131), zeigt sich auch dann eine Ablenkung, wenn der Zinkpol des Multiplicators in das Schälchen reicht, worin sich die Spitze des Metallplättchens befindet; allein eine ungleich stärkere Ablenkung (natürlich in entgegengesetzter Richtung) erfolgt, wenn der Kupferpol in dieses Schälchen gebracht wird.

Dieses Phänomen schien nun eines von jenen, welche mehr für die *Franklin'sche* Hypothese, als für das Daseyn zweier Fluida sprechen; denn nur bei der ersteren Hypothese ist begreiflich, wie der Übergang des electrischen Fluidums, das in der Flüssigkeit verbreitet ist, bei der ersten Anordnung schwieriger seyn kann, als bei der zweiten. Bei der zweiten Hypothese leidet ja da, wo der Zinkpol in das Schälchen der Metallplättchenspitze reicht, die Harzelectricität beim Übergange dieselbe Hemmung, die in dem Falle, wo der Kupferpol seine Stelle einnimmt, die Glaselectricität zu erdulden hat, und man begreift gar nicht, wie eine Verschiedenheit in der electrischen Wirkung entstehen könne.

August de la Rive hat aber (*Bibl. univ. Febr.* 1830 *p.* 145) eine ganz andere Erklärung dieses Phänomens gegeben. Er sagt: „Der Theil des die beiden Wasserschälchen verbindenden Metallplättchens, der sich mit dem Kupferpol in einem Schälchen befindet, wird durch den electrischen Strom oxydirt, der andere in dem zweiten Schälcheh nicht; daher kann der erstere, auch wenn er eine kleinere Oberfläche besitzt, eben wegen dieser chemischen Einwirkung einen electrischen Strom von derselben Stärke durchleiten,

als das andere nicht oxydirte Stück. Wenn aber das **kleinere** Metallstück in das Schälchen des Zinkpols reicht, kann es, da es von keinem der beiden die Leitungsfähigkeit steigernden Umstände, weder durch Grösse noch durch den Oxydationsprocess unterstützt wird, auch nur einer geringen Electricitätsmenge den Durchgang verstatten. — Dass diese Erklärung die richtige ist, fliesst auch daraus, dass, wenn die Verbindung zwischen den beiden Wasserschälchen durch ein nicht oxydirbares Metall, z. B. Platin, hergestellt wird, auch keine Verschiedenheit in der Stärke des electrischen Stromes sich zeigt, es möge nun die breitere oder die schmälere Hälfte in das Schälchen des Kupferpols reichen.»

Nach *La Rive* ist also das Phänomen der *Franklin'schen* Vorstellungsweise nicht günstiger als irgend einer anderen, und die Oxydirbarkeit, so wie die verschiedene Grösse der beiden Metallhälften, und die hievon abhängende grössere oder geringere Leitfähigkeit sind die allein betrachtenswerthen Umstände; allein *Marianini* glaubt die Richtigkeit dieser Erklärung aus mehreren Gründen bezweifeln zu müssen.

1) Ein an der Oberfläche oxydirtes Metallstück zeigt in Berührung mit einem gar nicht oder weniger oxydirten Metalle derselben Natur — *E.* Wenn daher die kleinere Oberfläche des Metallplättchens, während es sich in dem Schälchen des negativen Poles befindet, sich mehr oxydirt, als die grössere in dem Schälchen des positiven Poles befindliche Hälfte; so sollte folgerichtig der electrische Strom schwächer seyn, als selbst in dem Falle, wo beide Hälften gleich oxydirt wären. Nämlich das *Volta'sche* Element erzeugt die Electricität nach der einen Richtung, und das Plattenpaar, das gleichsam aus der Heterogenität der beiden Hälften des in der Mitte befindlichen Metallstreifens entsteht, müsste Electricität in der entgegengesetzten Richtung erregen. Natürlich ist hier nicht von jener Oxydation die Rede, die durch die Einwirkung der Flüssigkeit auf den Metallstreifen entstehen kann; denn diese findet auf beiden Enden Statt, führt keine Heterogenität herbei, und kann die Leitungsfähigkeit nichts als erhöhen, und dieser Oxydation oder einer analogen Einwirkung der Flüssigkeit sind die ungleichen Wirkungen zuzuschreiben, die man bei diesen Versuchen unter übrigens gleichen Umständen erhält, sobald man Metallstreifen verschiedener Natur anwendet.

2) Ist nicht ausser Acht zu lassen, dass der electrische Strom, der vom Metallstreifen in die Flüssigkeit übergeht, ihre relative electromotorische Kraft dergestalt ändert, dass der Metallstreifen gleich-

sam ein secundäres (*Ritter'sches*) Element darstellt, das die Electricität in einer dem Laufe des gebrauchten *Volta'schen* Elementes entgegengesetzten Richtung zu erregen pflegt; daher die Wirkung dieses letzteren nothwendig vermindert werden muss.

3) Die Wirkung des electrischen Stromes besteht nicht blos darin, jenen Theil des Metallstreifens, aus dem sie in die Flüssigkeit tritt, mehr negativ electrisch zu machen, sondern sie macht auch jenen Theil, in den sie aus der Flüssigkeit eintritt, positiv electrisch. In unserem Falle konnte nach allem, was wir von derlei Erscheinungen wissen, die an der grösseren Hälfte hervorgebrachte Änderung nur klein seyn. Es zeigte auch ein directer Versuch, dass zwar ein Electromotor von 20 Plattenpaaren eine Heterogenität zwischen den beiden Hälften des Metallstreifens hervorrief, die sogar jene zwischen Kupfer und Blei obwaltende übertraf, dass aber diese Wirkung blos der von dem schmalen Ende des Metalls erlittenen Änderung zuzuschreiben war. Wenn nämlich bei dem erwähnten Versuche der Metallstreifen in seinen vorigen Zustand zurückgekehrt war, und dann statt des angegriffenen dünnen Endes ein anderes eben so dünnes, aber nicht angegriffenes Endchen (der Metallstreifen war an einem Ende in mehrere dergleichen Fäden zerschnitten) in die Flüssigkeit getaucht wurde, so zeigten sich gar keine electrischen Wirkungen; zum Beweise, dass die grössere Hälfte beinahe in demselben Zustande, wie das neue nicht angegriffene Endchen sich befand.

4) Wenn *La Rive* zum Belege seiner Ansicht anführt, dass bei Anwendung eines Platinstreifens, als eines nicht oxydirbaren Metalles, sich kein Unterschied in der Stärke des electrischen Stromes bei was immer für einer Richtung desselben zeigte, so schien aus *Marianini's* Versuchen ein ganz anderes Resultat zu folgen.

Es wurden zwei Schälchen mit einer Mischung aus verdünnter Schwefelsäure und aus Meerwasser gefüllt, eine Zinkplatte in das Schälchen, wo das breite Platinende sich befand, und eine Kupferplatte in jenes Schälchen gebracht, worin das schmale Ende lag, so dass also der electrische Strom vom breiten zum schmalen Ende ging; die Abweichung betrug 5°, und wenn man dem Strom die entgegengesetzte Richtung gab, nur 2°; würde man statt der Zink- und Kupferplatte eine Zink- und Silber-, eine Zink- und Stahlplatte, statt der gebrauchten Flüssigkeit eine bereits zu einem Trogapparat verwendete, und durch das aufgelöste Kupfer grün gewordene Mischung aus verdünnter Schwefelsäure und Meerwasser, oder eine Mischung aus destillirtem Wasser, Salzsäure und Schwefel-

säure, oder aus Salzsäure, oder mit Kupfervitriol, oder aus Salmiak an; so zeigten sich stets und unter noch so abgeänderten Umständen analoge Resultate.

5) Es kamen aber auch bei Fortsetzung dieser Versuche Ergebnisse zum Vorschein, die weder mit den Angaben *La Rive's*, noch mit den eben dargestellten übereinstimmten.

Denn bediente man sich statt der oben erwähnten Flüssigkeiten, destillirten Wassers mit einer Beimischung von $^1/_{1000}$ — $^{18}/_{1000}$ Schwefelsäure; so war die Ablenkung bei der Richtung des Stromes vom breiten zum schmalen Ende 3°, und bei der Richtung vom schmalen zum breiten 10°; ein Verhältniss, das mit dem Steigen des Schwefelsäuregehaltes der Flüssigkeit noch viel stärker hervortrat, so dass zuletzt der Strom in der Richtung vom breiten zum schmalen Ende eine Ablenkung von 1° — 6°, und vom schmalen zum breiten eine von 20° — 38° hervorbrachte.

Verdünnte Salzsäure und Salpetersäure gaben ähnliche Resultate. — Wie kann nun die Erklärung *La Rive's* mit diesen Phänomenen in Einklang gesetzt werden? Die in 4. dargestellten setzten voraus, dass das mit der negativen Platte in einem Schälchen befindliche schmale Platinende sich oxydire, und die in 5. erwähnten zeigten, dass es eine der Oxydation gerade entgegengesetzte Veränderung erleide.

6) Aus den entgegengesetzten Resultaten der §§. 4. u. 5. konnte man leicht schliessen, dass es Flüssigkeiten geben müsse, in denen das Platin die von *La Rive* bei jeder Richtung des Stromes bemerkte Gleichheit der electrischen Stärke zeige, und wirklich gelang es bei mehreren Flüssigkeiten, eine vollkommene oder wenigstens annähernde Gleichheit des electrischen Stromes herzustellen, mochte er nun vom breiten zum schmalen Ende gehen, oder die entgegengesetzte Richtung haben. Wahrscheinlich rührt die ganze beim Platin bemerkte Anomalie von der schon an anderen Orten besprochenen Eigenheit dieses Metalles her, seine relative electromotorische Natur zu ändern, wenn die Flüssigkeit, in welcher es sich befindet, von einem electrischen Strome durchströmt wird. Denn da kann es leicht geschehen, dass, während die negative Platte des *Volta'schen* Elementes sich in dem Schälchen befindet, in welches das schmale Ende des Platins reicht, die starke electromotorische Kraft, die letzteres augenblicklich erhält, zu grossem Theile die Wirkung des *Volta'schen* Elementes zerstöre, und sich daher eine viel geringere Ablenkung zeigt, als da, wo gar keine Änderung eingetreten war. Eine Flüssigkeit bringt nun eine grössere Änderung im electromotorischen

Zustande hervor, eine andere eine kleinere, und je nachdem zeigt sich auch eine grössere oder kleinere Ablenkung. — Um die Wahrheit dieser Vermuthung auszumitteln, hat zwar *Marianini* viele Versuche angestellt, aber ihre Zahl erlaubt noch nicht, etwas Entscheidendes auszusprechen, und *Marianini* begnügt sich, einige Fälle anzugeben, in denen es sich deutlich zeigt, dass die Anomalie, die das Platin darstellt, gerade von der Leichtigkeit abhängt, mit der die electrischen Ströme seine electromotorische Beschaffenheit abändern.

7) Regenwasser mit $^1/_{10}$ salzsaurer Soda und einem Zink- und Stahlelemente gab eine Abweichung von 4° — 5°, mochte nun der Strom vom schmalen zum breiten Ende des Platins gehen oder umgekehrt; allein dies fand nur Statt, wenn zwischen der einen Richtung des Stromes und der anderen nur einige Minuten verstrichen; liess man aber $^1/_2$ Stunde und mehr vorübergehen, so dass das Platin wieder in seinen natürlichen Zustand zurückkehren konnte, so verhielt sich die Sache ganz anders, und die Abweichung betrug bei der Richtung des Stromes vom breiten zum schmalen Ende 4°, während sie bei der entgegengesetzten Richtung nur auf 1° stieg. Dieses Resultat zeigte sich als beständig bei vier Tage nach einander fortgesetzten Versuchen, und ganz analoge Resultate ergaben sich bei Anwendung eines Zinkkupferelementes. — Bei besser leitenden Flüssigkeiten bedurfte es nur eines Augenblickes, um die Flüssigkeiten in beiden Schälchen mittelst eines Silberbogens in Verbindung zu setzen, hierdurch das Platin wieder in seine natürliche Lage zurückzuführen, die Gleichheit der Stromstärke aufzuheben und es dahinzubringen, dass der Strom sich um Vieles stärker in der Richtung vom breiten zum schmalen Ende zeigte.

8) Einen anderen Beleg zu der in 6. dargestellten Ansicht über die wahrscheinliche Ursache der Anomalie beim Platin gewährt folgender Versuch: Ein Metall ändert bekanntlich seine relative electromotorische Natur leichter, wenn es schon einmal der Einwirkung eines electrischen Stromes unterworfen war (§. 5. des bereits angeführten Mémoires *Marianini's* über die chemische Theorie der Electromotoren). Es wurde daher ein Messingstreifen, der an einem Ende in eine dünne Spitze auslief, und auf die gewöhnliche Weise in zwei mit Salzwasser gefüllte Schälchen hing, der Einwirkung eines Electromotors von 17 Plattenpaaren ausgesetzt, so zwar, dass der Strom vom breiten zum schmalen Ende ging; hierauf wurde seine Einwirkung auf das Galvanometer untersucht. Ging der (durch das Eintauchen der Zink- und Kupferplatte des Multiplicators erregte)

Strom ebenfalls vom breiten zum schmalen Ende; so betrug die Ablenkung 10°, bei der entgegengesetzten Richtung 25°. Es wurden die Richtungen auf diese Weise noch achtmal gewechselt, und es wurden nach einander die Abweichungen 10, 10; 9, 9; 9, 6; 8, 3 beobachtet.

Hierauf wurde der Messingbogen abermals der Einwirkung des erwähnten Electromotors ausgesetzt und dann der Versuch wiederholt, nur dass man hier mit der Richtung des Stromes vom schmalen zum breiten Ende den Anfang machte, endlich nach zehn Minuten Ruhe wurden die Versuche abermals vorgenommen, nur dass jetzt immer zweimal hinter einander dem Strome dieselbe Richtung gegeben wurde; und aus allen diesen Versuchen ging hervor: *a)* dass selbst, wenn zufällig an dem schmalen Messingende durch den electrischen Strom eine Oxydation entsteht, sie weit entfernt, den Übergang des electrischen Fluidums zu erleichtern, denselben nur erschwert; *b)* dass es einen Grad der Oxydation gibt, in welchem die durch sie hervorgebrachte Verzögerung und die durch die grössere Oberfläche der anderen Hälfte verursachte Beschleunigung des electrischen Stromes sich gegenseitig die Wage halten, und daher bei jeder Richtung des Stromes gleiche Ablenkungen Statt finden; *c)* dass der Messingstreifen, wenn er lange Zeit als Leiter eines electrischen Stromes gedient hat, eine grosse Leichtigkeit erhält, seinen electromotorischen Zustand zu ändern, und so dasselbe Phänomen darbietet, das Platin in seinem natürlichen Zustande, und natürlich in noch viel höherem Grade dann zeigt, wenn es schon längere Zeit zur Leitung electrischer Ströme gedient hat.

9) Allein nicht blos die Einwirkung der Flüssigkeit auf das die beiden Schälchen verbindende Metall, sondern auch die auf das *Volta'sche* Element des Multiplicators hat einen Einfluss auf diese Phänomene. Als eine Mischung von destillirtem Wasser mit Schwefelsäure und salzsaurer Soda durch fortgesetzte Verdünnung endlich dahingebracht worden war, dass beide Richtungen des Stromes eine gleiche Abweichung hervorriefen, wurden alsogleich die von dem Strome in der Richtung vom breiten zum schmalen Ende hervorgebrachten Ablenkungen wieder grösser, als man die schwarz gewordene und oxydirte Zinkplatte des *Volta'schen* Elementes mit einer neuen blanken vertauschte.

Nichtsdestoweniger zeigte folgender Versuch deutlich, dass die verschiedenen Resultate, die man beim Platin unter Anwendung verschiedener Flüssigkeiten erhielt, lediglich von ihrer Einwirkung auf das Platin, und nicht von jener auf das *Volta'sche* Element ab-

hänge. Es wurden zwei Flüssigkeiten von entgegengesetzter Wirksamkeit ausgewählt, das Salzwasser mit dem Kupfervitriol des § 4. und die Schwefelsäure des §. 5. Das Platin wurde auf die gewöhnliche Weise in zwei Schälchen der sauren Lösung gestellt, letztere durch zwei Bleistreifen mit zwei Schälchen der Salzlösung in Verbindung gesetzt, und die Platten des *Volta'schen* Elementes in diese letzteren getaucht. Da zeigten sich nun zwar im Ganzen geringere Abweichungen, als da, wo die Platten in der sauren Lösung selber standen; allein immer fand die grössere Abweichung dann Statt, wenn der Strom vom schmalen zum breiten Ende ging. Wurde umgekehrt das Platin in die Salzlösung und das Plattenpaar in die Säure gebracht, so war jene Abweichung die grösste, die bei der Richtung des Stromes vom breiten zum schmalen Ende eintrat.

10) Bemerkenswerth ist jedoch, dass, wenn bei diesem Versuche statt des Elementes aus Kupfer und Zink ein minder wirksames, z. B. aus Blei und Kupfer, Blei und Silber u. dgl. genommen wird, gerade die entgegengesetzte Erscheinung eintritt, d. h. dann, wenn die Elemente in der Säure standen, die grössere Abweichung bei der Richtung des Stromes vom schmalen zum breiten Ende sich zeigte. Es scheint, dass dieses umgekehrte Verhalten nur von der geringen Stärke der Ströme herrührt, denn wenn z. B. der von Kupfer und Zink erregte Strom gezwungen ward, ehe er an den Platinbogen kam, durch zwei Schalen mit Wasser zu gehen, trat auch bei ihm diese entgegengesetzte Erscheinung ein.

Dieses Phänomen steht im Zusammenhange mit dem von *La Rive* in den *Ann. de Chim. et de Phys.* März 1828. S. 261 mitgetheilten, dass nämlich die Platinplatten eine verschiedene Leitungsfähigkeit *(transmissibilité)* je nach der Stärke der Ströme zeigen.

Aus all dem Gesagten lässt sich nun folgern: 1) dass die Erklärung *La Rive's* rücksichtlich der nach der Richtung der Ströme verschiedenen Leitfähigkeit der Metalle mit ungleich grossen Endflächen nicht annehmbar sey, und 2) dass zur Hervorbringung der Anomalie, die sich am Platin ergibt, sowohl die Eigenschaft des Platins, seine electromotorische Kraft durch den Einfluss anderer electrischer Ströme zu ändern, als der, wieder von der Energie der Ströme abhängige Einfluss der Flüssigkeiten auf diese Eigenschaft beitragen. Man muss daher den Einfluss der flüssigen Leiter auf das Platin untersucht haben, wenn man jene mannigfachen Erscheinungen erklären will, die es darbietet, sobald es der Electricität als Leiter dient. *(Annali delle scienze del reg. L. V. I. H. 4.)*

Meteorologische Beobachtungen. Juni 1832.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh.			Um 3 Uhr Nachmittag.			Um 10 Uhr Abends.			Witterung.
	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	
	Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		
1	27.447	+ 13.2	OSO. stark	27.427	+ 19.5	OSO. stark	27.562	+ 12.9	SO. mitt.	Heiter
2	27.414	+ 15.2	OSO. mitt.	27.383	+ 20.2	OSO. stark	27.378	+ 12.2	SO. mitt.	Sonne mit Wolken
3	27.351	+ 16.2	SO. schwach	27.273	+ 18.9	SO. stark	27.257	+ 12.1	SO. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
4	27.226	+ 13.8	SO. mitt.	27.186	+ 16.3	SO. schwach	27.160	+ 12.5	SO. schwach	Sonne mit Wolken
5	27.188	+ 14.5	SSO. schwach	27.188	+ 19.8	S. schwach	27.174	+ 14.5	W. Sturm	Sonne mit Wolken
6	27.371	+ 12.8	W. schwach	27.356	+ 20.8	O. mitt.	27.336	+ 15.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
7	27.462	+ 14.8	WNW. schw.	27.363	+ 20.8	SO. stark	27.397	+ 15.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
8	27.411	+ 15.1	WNW. schw.	27.412	+ 23.0	SSW. schw.	27.467	+ 11.5	WNW. schw.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
9	27.517	+ 14.2	WNW. schw.	27.528	+ 18.5	N. schwach	27.493	+ 14.2	NW. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
10	27.467	+ 12.2	SW. schwach	27.385	+ 13.8	NNW. schw.	27.433	+ 11.5	NW. schwach	Sonn. m. Wolk. u. Gew.
11	27.454	+ 12.0	WNW. schw.	27.459	+ 15.4	WNW. mitt.	27.514	+ 13.8	NW. schwach	Trüb und Regen
12	27.514	+ 13.0	NW. schwach	27.435	+ 19.3	OSO mitt.	27.382	+ 15.0	OSO. schw.	Sonne mit Wolken
13	27.339	+ 14.8	WNW. schw.	27.303	+ 22.2	SO. schwach	27.257	+ 18.0	OSO. schwach	S.m.W. i.d.N. Reg.u.Gw.
14	27.255	+ 15.2	WNW. schw.	27.281	+ 14.0	W. stark	27.334	+ 11.0	WNW. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
15	27.449	+ 11.8	WNW. schw.	27.445	+ 12.5	NW. schwach	27.469	+ 11.0	NW. schwach	Regen
16	27.462	+ 12.5	NW. mitt.	27.377	+ 17.2	W. mittel	27.379	+ 11.5	WNW. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
17	27.444	+ 12.5	WNW. schw.	27.398	+ 16.0	WNW. stark	27.444	+ 9.5	WNW. stark	Sonne m. Wolk. u. Reg.
18	27.583	+ 9.2	NW. mitt.	27.560	+ 15.2	NW. mitt.	27.582	+ 11.0	NW. schwach	Sonne mit Wolken
19	27.571	+ 12.0	WNW. schw.	27.499	+ 18.2	W. mitt.	27.498	+ 12.0	W. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
20	27.496	+ 12.2	NW. mitt.	27.424	+ 16.0	WNW. stark	27.408	+ 11.2	WNW. schw.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
21	27.428	+ 11.9	WNW. schw.	27.392	+ 16.9	NW. schwach	27.398	+ 11.5	WNW. schw.	Sonne m. Wolk. u. Reg
22	27.378	+ 12.8	W. schwach	27.346	+ 18.8	SW. schwach	27.307	+ 14.5	SW. still.	Sonne mit Wolken
23	27.332	+ 13.3	W. stark	27.427	+ 16.8	W. stark	27.488	+ 12.5	W. stark.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
24	27.557	+ 14.8	WNW. mitt.	27.470	+ 20.2	W. mitt.	27.454	+ 12.3	W. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
25	27.496	+ 13.5	W. stark	27.479	+ 15.5	W. stark	27.489	+ 12.5	W. mitt.	Sonne m. Wolk. u Reg.
26	27.552	+ 12.0	W. stark	27.541	+ 16.5	WNW. stark	27.474	+ 12.0	WNW. mitt.	S. m. W. u. stark. Wind
27	27.484	+ 12.8	W. mitt.	27.480	+ 14.5	WNW. mitt.	27.537	+ 11.0	W. schwach.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
28	27.644	+ 9.8	W. mitt.	27.514	+ 11.5	W mitt.	27.531	+ 9.5	W. mittel.	Trüb und Regen
29	27.558	+ 11.8	WNW. mitt.	27.618	+ 17.8	NW. stark	27.558	+ 10.8	NW. stark	Trüb m. stark. Wind
30	27.661	+ 11.0	NW. stark	27.604	+ 14.0	NW. stark	27.624	+ 10.0	WNW. mitt.	Sonne mit Wolken
Mittel	27.451	+ 13.03		27.417	+ 17.34		27.426	+ 12.40		

Mittel aus dem täglichen Maximum und Minimum der Temperatur = 9.73

Meteorologische Beobachtungen. Juli 1832.

Der Beobachtungsort liegt 101.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh.			Um 3 Uhr Nachmittag.			Um 10 Uhr Abends.			Witterung.
	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	
	Paris Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		Paris Z.	Grad R.		
1	27.648	+ 10.0	W. mitt.	27.608	+ 14.5	WNW. schw.	27.536	+ 11.5	W. schwach	Trüb u. Regen
2	27.464	+ 11.5	W. mitt.	27.361	+ 12.0	W. mitt.	27.408	+ 12.0	NW. mitt.	Trüb und Regen
3	27.514	+ 12.5	NW. mitt.	27.434	+ 18.2	WNW. stark	27.481	+ 13.0	WNW. schw.	Sonne mit Wolken
4	27.526	+ 16.0	W. schwach	27.477	+ 22.0	W. schwach	27.455	+ 16.0	SO. schwach	Heiter, Nachm. S. m. W.
5	27.397	+ 16.0	WNW. schw.	27.390	+ 19.0	WNW. stark	27.436	+ 15.0	W. mitt.	Sonne m. W. u. Regen
6	27.437	+ 15.3	W. schwach	27.455	+ 20.0	W. mitt.	27.465	+ 17.6	W. mitt.	Sonne m. W. u. Reg.
7	27.433	+ 16.8	WSW. schw.	27.437	+ 23.0	SW. mitt.	27.480	+ 18.0	W. stark	Trüb, Ab. stark. Reg.
8	27.567	+ 14.0	W. mitt.	27.585	+ 19.5	W. schwach	27.613	+ 15.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
9	27.600	+ 17.8	W. schwach	27.555	+ 23.5	W. schwach	27.541	+ 18.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
10	27.660	+ 18.0	W. schwach	27.613	+ 23.5	W. schwach	27.626	+ 18.7	W. schwach	S. m. W. Abendröthe
11	27.606	+ 18.0	S. schwach	27.506	+ 24.5	OSO. schwach	27.500	+ 17.5	SO schwach.	S. m. W. Nachts Gew.
12	27.578	+ 20.0	W. schwach.	27.559	+ 27.0	SO. schwach	27.555	+ 20.8	SO. schwach	Sonne m. W. Ab. heiter
13	27.559	+ 21.0	SO. schwach	27.542	+ 27.8	SSO. stark.	27.607	+ 20.8	SSO. schwach	Heiter mit stark. SSO.
14	27.690	+ 19.0	SSO. schwach	27.608	+ 29.0	WNW. still	27.607	+ 23.8	SSO schwach	Heiter
15	27.551	+ 22.0	W. mitt.	27.559	+ 24.0	W. mitt.	27.565	+ 18.0	W. mitt.	Gewitter
16	27.571	+ 18.0	W. schwach	27.553	+ 15.6	WNW. mitt.	27.526	+ 12.5	WNW. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
17	27.473	+ 12.0	WNW. stark	27.435	+ 18.0	W. stark	27.430	+ 13.5	W. mitt.	Regen
18	27.458	+ 13.8	W. schwach	27.325	+ 21.0	W. stark	27.340	+ 12.5	WNW. mitt.	Trüb m. Regen
19	27.467	+ 11.8	WNW. stark	27.391	+ 16.5	WNW. stark	27.399	+ 11.0	WNW. stark	S. m. Wolk. u. Wind
20	27.476	+ 11.8	W. stark	27.479	+ 14.8	NW. mitt.	27.487	+ 10.0	WNW. schw.	S. m Wolk. u. Wind
21	27.487	+ 12.0	WNW. mitt.	27.467	+ 16.0	WNW. stark	27.461	+ 13.0	W. schwach	S. m. Wolk. u. Wind
22	27.544	+ 12.0	W. mitt.	27.555	+ 18.0	SSW. schw.	27.550	+ 12.0	SSO. schwach	Sonne mit Wolken
23	27.544	+ 12.5	OSO. schw.	27.462	+ 19.2	SO. still.	27.487	+ 15.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
24	27.497	+ 13.8	W. still.	27.453	+ 17.0	NW. schwach	27.460	+ 12.0	WNW. schw.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
25	27.505	+ 10.5	NW. mitt.	27.486	+ 13.2	W. mitt.	27.483	+ 9.0	W. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
26	27.373	+ 8.8	WNW. mitt.	27.397	+ 13.0	WNW. mitt.	27.391	+ 10.0	WNW. mitt.	Starker Regen
27	27.382	+ 11.5	WNW. schw.	27.373	+ 14.2	NNW. mittel.	27.415	+ 8.8	NNW. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
28	27.424	+ 10.0	WNW. stark	27.377	+ 14.8	NW. schwach	27.360	+ 8.5	NW. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
29	27.342	+ 11.2	NW. schwach	27.342	+ 15.5	WSW. schw.	27.497	+ 10.9	WNW. schw.	Gewitterregen
30	27.627	+ 12.5	NNW. schw.	27.606	+ 19.2	NW. schwach	27.613	+ 12.0	WNW. schw.	S. m. Wolk. Gewitter
31	27.615	+ 14.8	NW. schwach	27.615	+ 19.0	WNW. schw.	27.677	+ 12.0	WNW. schw.	Sonne mit Wolken
Mittel	27.517	+ 14.35		27.484	+ 19.05		27.498	+ 14.14		

Mittel aus dem täglichen Maximum und Minimum der Temperatur = 10.14.

Meteorologische Beobachtungen. August 1832.

Der Beobachtungsort liegt 107.7 W. F. über dem mittlern Spiegel der Donau.

Tag	Um 8 Uhr früh.			Um 3 Uhr Nachmittags.			Um 10 Uhr Abends.			Witterung.
	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	Barom. 0° R.	Thermomet.	Wind.	
	Paris.Z.	Grad R.		Paris. Z.	Grad R.		Paris.Z.	Grad R.		
1	27.694	+ 12.0	W. schwach	27.635	+ 18.8	N. schwach	27.637	+ 14.0	N. schwach	Sonne mit Wolken
2	27.629	+ 15.0	SSO. schwach	27.577	+ 21.2	SSO. schwach	27.562	+ 16.0	SO. schwach	Sonne mit Wolken
3	27.561	+ 16.5	SW. schwach	27.525	+ 23.0	SSO. still	27.515	+ 17.3	WNW. schw.	Sonne mit Wolken
4	27.515	+ 17.8	WNW. schw.	27.484	+ 22.0	NW. schwach	27.490	+ 17.0	WNW. schw.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
5	27.583	+ 15.3	W. schwach	27.579	+ 21.0	W. schwach	27.577	+ 15.0	W. schw.	Son. m. W. Gew. u. Reg.
6	27.481	+ 16.0	WNW. schw.	27.389	+ 24.8	OSO. still	27.435	+ 18.0	WNW. mitt.	Son. m. W. Gew. u. Reg.
7	27.471	+ 13.5	WNW. schw.	27.498	+ 16.5	W. mitt.	27.548	+ 11.5	W. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
8	27.597	+ 14.8	NW. schwach	27.591	+ 20.5	W. schwach	27.609	+ 16.0	N. schwach	Sonne mit Wolken
9	27.701	+ 14.2	NNO. still	27.707	+ 21.0	O. still	27.740	+ 15.4	O. still	Sonne mit Wolken
10	27.738	+ 15.5	N. schwach	27.696	+ 21.0	O. still.	27.716	+ 16.5	W. still	Heiter
11	27.716	+ 16.0	W. schwach	27.686	+ 22.0	NW. schwach	27.758	+ 14.8	NW. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
12	27.755	+ 17.0	NW. schwach	27.704	+ 20.0	NNW. schw.	27.724	+ 16.0	NW. schwach	Heiter
13	27.683	+ 13.5	W. schwach	27.583	+ 21.0	SO. schwach	27.559	+ 16.0	SO. schwach	Heiter
14	27.481	+ 17.0	SO. schwach	27.458	+ 24.8	SO. mitt.	27.449	+ 17.0	S. schwach	Heiter, bei d. Nacht Reg.
15	27.549	+ 15.5	SW. schwach	27.566	+ 23.8	NW. schwach	27.587	+ 18.5	N. still.	Sonne mit Wolken
16	27.553	+ 16.8	NO. schwach	27.506	+ 27.0	W. still	27.536	+ 17.0	W. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
17	27.613	+ 17.0	W. schwach	27.576	+ 23.5	WNW. schw.	27.573	+ 19.0	W. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg
18	27.579	+ 13.8	WNW. schw.	27.576	+ 20.8	SO. schwach	27.589	+ 16.0	SO. schwach	Sonne m. Wolk. u. Reg.
19	27.576	+ 15.8	SO. still	27.570	+ 24.5	WSW. still	27.560	+ 15.0	WSW. schw.	Son. m. W. Gew. u. Reg.
20	27.559	+ 15.8	WNW. schw.	27.532	+ 20.0	W. schwach	27.620	+ 15.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
21	27.622	+ 15.5	W. schwach	27.559	+ 21.5	W. schwach	27.568	+ 16.3	W. schwach	Sonne mit Wolken
22	27.495	+ 17.5	OSO. schwach	27.508	+ 23.0	SO. schwach	27.519	+ 17.0	OSO. schwach	Sonne mit Wolken
23	27.559	+ 17.8	WNW. schw.	27.553	+ 22.5	NW. schwach	27.550	+ 18.0	W. schwach	Sonne mit Wolken
24	27.548	+ 17.8	W. schwach	27.496	+ 23.0	SO. schwach	27.463	+ 16.0	W. stark	Son. m. W. Gew. u. Reg.
25	27.579	+ 15.0	W. schwach	27.619	+ 17.5	NW. schwach	27.600	+ 10.5	WNW. schw.	Sonne m. W. u. Regen
26	27.491	+ 13.0	SO. schwach	27.371	+ 21.0	SO. stark	27.390	+ 12.0	SSO. schwach	Sonne mit Wolken
27	27.478	+ 14.5	W. schwach	27.527	+ 11.8	WNW. mitt.	27.478	+ 12.0	WNW. schw.	Trüb, Gew. u. Regen
28	27.427	+ 13.5	WNW. schw.	27.371	+ 19.2	NNO. schw.	27.300	+ 12.0	N. schwach	Sonne mit Wolken
29	27.216	+ 15.0	S. schwach.	27.294	+ 19.0	W. stark	27.308	+ 11.0	W. mitt.	Sonne m. Wolk. u. Reg.
30	27.394	+ 10.2	W. schwach	27.421	+ 16.5	W. schwach	27.430	+ 11.0	W. schwach.	Sonne mit Wolken
31	27.451	+ 11.8	W. schwach	27.494	+ 17.5	W. schwach	27.523	+ 12.5	W. schwach	Sonne mit Wolken
Mittel	27.558	+ 15.17		27.536	+ 20.96		27.546	+ 15.14		

Mittel aus dem täglichen Maximum und Minimum der Temperatur = 11.38.

Inhalt.

I. Heft.

II. Heft.

III. Heft.

IV. Heft.

Fig. 2.

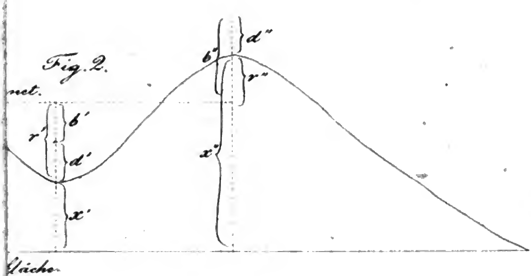
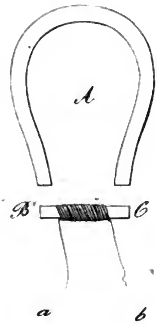
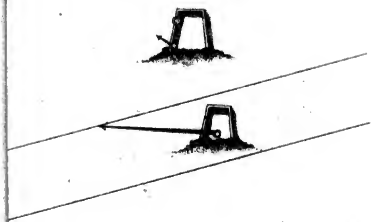


Fig. 5.







…n Mundloch.



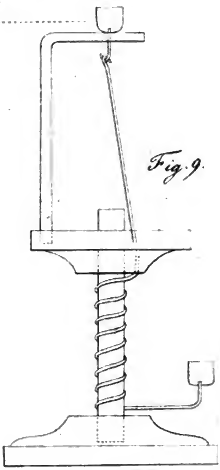
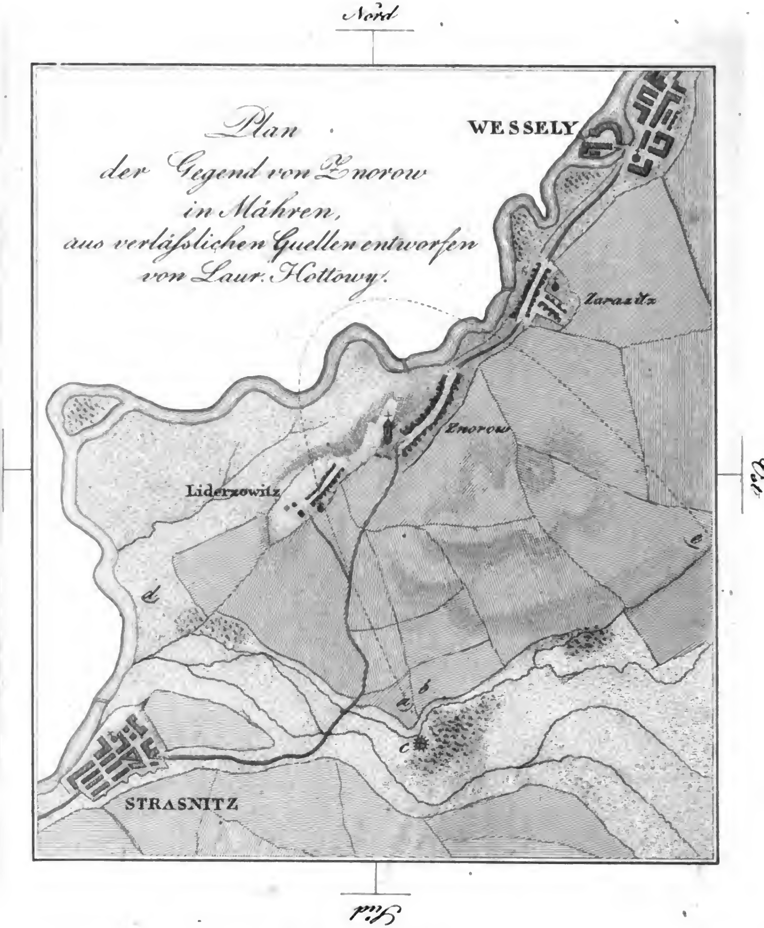


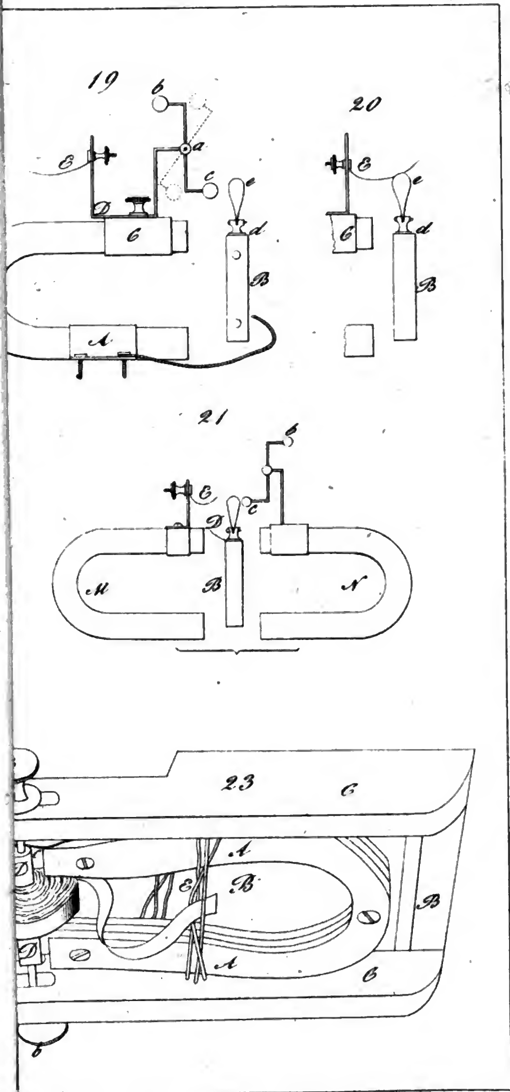
Fig. 9.

M. Aigner sc.

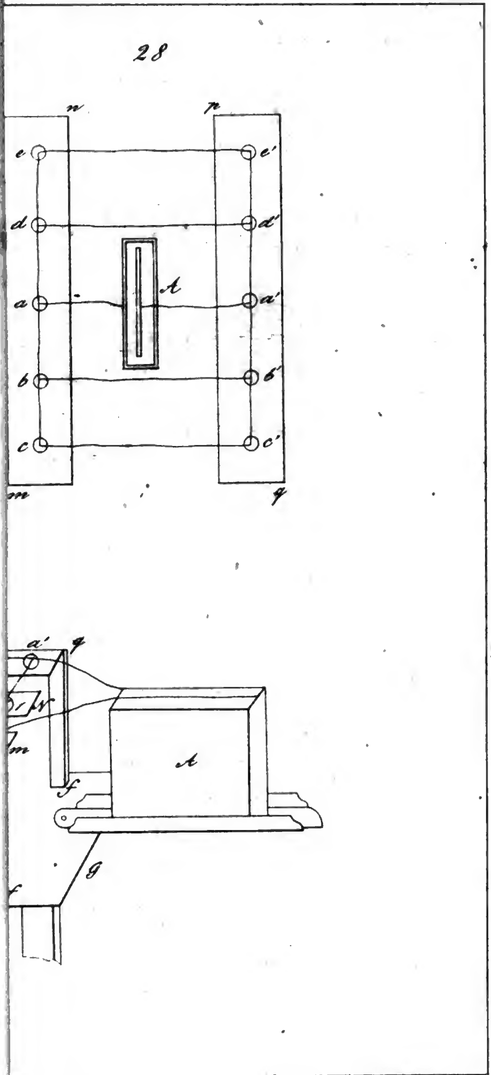


ERKLÆRUNG

a. die Stelle wo der Stein gefallen, b. Standpunct der zwei Weiber und Finderinen des Steines, c. Mühle des Thomas Krämmer, d. Standpunct der drei Männer als Beobachter der Wolke, e. Zug der Wolke.



M. Aigner sc.



M. Aigner sc.